

~~8395~~

UNIVERSITATEA "AL.I. CUZA" IASI
Facultatea de biologie-geografie-geologie
Secția de inginerie geologică și geofizică

8395

Prof. dr. doc. Radu Dimitrescu

CURS
de
MINERALOGIE DESCRIPTIVĂ

PENTRU UZUL STUDENȚILOR
IASI-1981

UNIVERSITATEA "AL.I. CUZA" IASI
Facultatea de biologie-geografie-geologie
Sectia de inginerie geologica si geofizica

Prof. dr. doc. Radu Dimitrescu

CURS
de
MINERALOGIE DESCRIPTIVĂ

IASI-1981

CUPRINSUL

I. ELEMENTE

A. Metale

B. Metaloida

II. SULFURI, SULFOSARURI SI COMPUSI SIMILARI

A. Sulfuri, telururi, arseniuri, bismuturi ș.a.

1) tip A_2X

2) tip AX

3) tip A_2X_3

4) tip AX_2

5) tip AX_3

B. Sulfosăruri

1) tip A_3BX_3 și apropiate

2) tip A_3BX_4

3) tip A_2BX_3

4) tip $A_2B_2X_5$

42 III. HALOGENURI (HALOIZI)

1) Fluoruri (tip AX_2)

2) Cloruri:

a) simple (tip AX_2)

b) duble

(M) IV. OXIZI, HIDROXIZI.

A. Oxizi

1) tip A_2X

2) tip AX

3) tip AB_2X_4

4) tip A_2X_3

5) tip AX_2

B. Hidroxizi, compuși hidratati

65 V. SILICATI

A. Nesosilicați SiO_4 (10 tetra)

B Sorosilicați Si_2O_7

C. Ciclosilicați Si_6O_{18} - hexa

(14) D. Inesilicați SiO_2

1. Piroxeni:

a) rombici

b) monoclinici

82 2. Amfibeli:

a) rombici

b) monoclinici

E. Filosilicați $[\text{Si}_2\text{O}_5]^{2-}$

F. Tektosilicați SiO_2 , Si_4O_8

100 VI. CARBONATI

1) Anhidri (tip AXO_3):

a) Seria carbonaților remboedrici

b) Seria carbonaților rombici

2) Hidroxilați

3) Hidratați

VII. SULFATI

(2) 1) Anhidri (tip AXO_4)

2) Hidratați

VIII. NITRATI

IX. BORATI

X. CROMATI

XI. WOLFRAMATI și MOLIBDATI

XII. FOSFATI și ARSENIATI

1) Anhidri

2) Hidratați

120

Abreviațiuni

Str.	= structură
Cr.	= cristale
Agr.	= agregate
Cl.	= clivaj
Sp.	= spărtură
D.	= duritate
Gsp.	= greutate specifică
Cul.	= culoare
As.	= minerale asemănătoare
Micr.	= proprietăți microscopice
(refl)	= (prin reflexie)
R.	= capacitate de reflexie
Gen.	= geneză
Parag.	= parageneze
Oc.	= ocurențe (în lume)
Rom.	= ocurențe în România
Utiliz.	= utilizări
m.	= mină
M.	= munții
S.e.	= semnul optic
C.	= calcopirită
P.	= pirită
B.	= blendă
G.	= galenă

I. ELEMENTE

A. Metale

Cupru. Cu.Cubic. Str.: rețea metalică cubică cu fețe centrate, uneori măclat. Agr. ramificate, filiforme, dendritice, lamelare, rar mase compacte. Clivaj nu prezintă. Sp. așchioasă, colțuroasă. Maleabil-ductil. $D = \frac{1}{2} = 3$. G.sp. = 9. Cul. roșie-arămie. Urma roșie strălucitoare. Luciu metalic.

As.: nichelină.

Gen. a) primar, ca impregnațiuni (hidrotermale ?) în roci vulcanice bazice amigdaleide; parag.: Cu. + clerit + epidot + prehnit + zeoliți;

b) secundar, în zona de alterare a zăcămintelor primare de sulfuri cuprifere, la limita între zona de oxidație și cea de cementație; parag.: Cu. + cuprit + malachit + calcozină;
 Cu_2O $CO_3(OH)_2 \cdot Cu_2$

Oc.: a) Regiunea lacului Superior (U.S.A.).

b) Uralul de nord (U.R.S.S.), Cipru, Reg. Siegerland (R.F.G.), Bisbee-Arizona (U.S.A.).

Rom.: b) Altîn-Tepe (jud. Tulcea), Meldova Nouă, Dognecea (jūd. Caraș-Severin), Deva (jud. Hunedoara), Căvnic (jud. Maramureș).

Utiliz.: Industria electrotehnică. Aliaje: bronzuri (Cu+Sn), alame (Cu+Zn), aliaje de lagăre (Cu+Sn+Sb+Pb), aliaje cu Al. În construcția de mașini.

Argint. Ag.Cubic. Str.: rețea metalică cubică cu fețe centrate. Habitus cubic. Dendrite, mase compacte, plăci, foițe, sîrmă, mușchi, pepite. Cl.: lipsește. Sp.: colțuroasă - aș-

chiasă. $D = 2\frac{1}{2}$. Gsp. = 10-12. Cul. albă argintie, pe suprafețe gălbuie; capătă patina cenușie-neagră. Urmă albă strălucitoare. Luciu metalic.

Gen.: a) primar, în zăc.hidrotermale; parag.: Ag. + argentit + preustit + skutterudit + cobaltină + nichelină + milerit + arsenopirită + löllingit + Bi + carbonați (Ag + Co + Ni + Bi + As + U); Ag + pirargirit + preustit + argentit + polibazit + stephanit ± CPEG; Ag + Au + petzit + hessit;

b) secundar, în zonele de oxidație și de cementație ale zăcămintelor primare de sulfuri argentifere;

c) impregnație în roci sedimentare cuprifere.

Oc.: a) Banská Štiavnica, Iachymov (R.S.C.), Schneeberg, Freiberg (RDG), Andreasberg (R.F.G.), Kongsberg (Norvegia), Cobalt-Ontario (Canada);

b) Cerro de Pasco (Peru);

c) Mansfeld (RDG).

Rem.: a-b) Baia Mare - m.Săser, Baia Sprie, Cavnic (jud. Maramureș), Săcărimb, Brad - m.Ruda Barza (jud.Hunedoara) Roșia Montană (jud. Alba).

Utiliz.: monede, ind.fotografică, ind. chimică, obiecte de artă.

Aur. Au.Electrum:(Au,Ag). Str.: rețea metalică cubică cu fețe centrate. Habitus cubic, octaedric. Agr. granulare, pepite, dendrite, foi, plăci, fire. Gl.: nu are. Sp. așchiasă. Maleabil. $D = 2\frac{1}{2}$ - 3. Gsp. = 16-19. Cul. galbenă aurie. Urma galbenă. Luciu metalic.

As.: calcopirită, pirită.

Micr.(refl): galben foarte strălucitor, R = 80-85%, izotrop.

Gen.: a) în zăcămintele hidrotermale; parag.: au +
+ CPBG + ^{Fe As S}arsenopirită + ^{Mn S}alabandină + ^{An Pb 59 (70, 80) S}nagyaghit + ^{Agite Au 102}krennerit +
+ ^{(Au Ag) Fe Si O₂}petzit + ^{Calay Mn con}calcit + ^{Agite Au 102}rodecrozit + hessit;

b) în conglomerate aurifere (aluviuni fosile);

c) în aluviuni actuale; în zăcămintele metamorfice.

Oc.: a) Berezovsk - Ural (U.R.S.S.), Transbaikalia (U.R.S.S.), Kremnica (RSC), Madjarovo (R.P. Bulgaria), Mother Lode-California, Comstock Lode-Colorado (USA), El Oro (Mexico), Bendigo (Australia);

b) Witwatersrand (Rep. Sud-Africană);

c) Klondyke-Alaska (USA), Siberia (URSS), R.S.A., Victoria (Australia);

d) Passagem Ouro-Preto (Brazilia), Homestake (USA), Noranda Porcupine, Kirkland Lake (Canada), Kalgoorlie (Australia), Kolai (India), Skellefte (Suedia).

Rom.: a) Baia Mare m. Săsar, Valea Rogie, Baia Sprie, Căvnic, Băiut m. Văratie (jud. Maramureș); Brad m. Ruda-Barza, Stănișoara (jud. Hunedoara), Zlatna, Almagul Mare, Biciuș, Roșia Montană, Baia de Arieș (jud. Alba).

Utiliz.: rezervă monetară, bijuterii.

Platin. Pt. Cubic. Str.: rețea metalică cubică cu fețe centrate. Granule izolate, pepite. Cl. lipsește. Sp. culturoasă. $D = 4 - 4\frac{1}{2}$. Gsp. = 15-19. Cul. alb argintie, alb cenușie de oțel. Urmă alb cenușie de oțel.

Gen.: a) în zăcămintele lichid-magmatice legate de roci plutonice bazice și ultrabazice; parag.: Pt + cromit +

+ olivină + piroxeni; Pt + CP + piritină + pentlandit;

b) în aluviuni.

Oc.: a-b) Nijni Taghil-Ural (URSS), Sudbury (Canada), Transvaal-Bushveld (R.Sud-Africană), Great Dyke (Zimbabwe).

Rom.:b) f.rar la Pianul de Sus (jud.Alba).

Utiliz.: ind. electrotehnică (electrozi, contacte), ind. chimică (creuzete, catalizatori), bijuterii.

Fier. Fe.Cubic. Str.: Fe α rețea cubică cu interiorul centrat; Fe γ rețea cubică cu fețe centrate. Agr. granulare, diseminate. Cl.bun (100). Sp.: colțuroasă. D = 4-5 (la oțel 6). Gsp. = 7,8. Cul. cenușie de oțel. Urmă cenușie de oțel. Luciu metalic (în spărtură proaspătă). Feromagnetic. Micr.(refl.)alb, R = 50-60%. Izetrop.

Gen.: a) în bazalte, la contactul cu strate de carbuni, format prin reducerea oxizilor de Fe de către C;

b) meteoritic.

Oc.: a) Oviyak (Greenlanda).

Utiliz.: siderurgie.

B. Semimetale și nemetale.

Arsen. As. Romboedric. Str.: rețea romboedrică cu fețele centrate (intermediară, semimetalică); strate infinite paralele cu (0001) având legături covalente, între strate legături metalice. Agrag. compacte, reniforme, concentrice, stalactitice, cruste. Sp.: microgranulară, neregulată. Cl.: perfect (0001), imperfect (0112). D = $\frac{1}{2}$; Gsp. = 5,7. Cul.: albă lucitoare de staniu în spărtură proaspătă, se alterează ușor pe fețe devenind neagră-brună, prin oxidare. Urmă cenușie-neagră. Luciu metalic în spărtură proaspătă, devine mat.

Gen.: în zăcămintele hidrotermale; parag.: As + arsenopirită + löllingit + skutterudit + cobaltină + nichelină + millerit + Ag + proustit + argentit + Bi + carbonați; As + PBG + realgar + auripigment.

Oc.: Freiberg, Schneeberg (RDG), Iachymov, Příbram (RSC).

Rom.: Baia Sprie, Căvnic, (jud. Maramureș), Săcărimb, Brad m. Ruda-Braza (jud. Hunedoara).

Antimon. (Stibiu). Sb. Romboedric. Str.: rețea romboedrică cu fețe centrate. Cl.: -, D. ca la As. Gsp. = 6,7. Cul.: albă cenușie. Urmă cenușie.

Gen.: hidrotermală; parag.: Sb + antimonit + As + Ag + pirargirit + polibazit + stephanit.

Oc.: St. Andreasberg (RFG), Příbram (RSC).

Rom.: Căvnic (jud. Maramureș), Baia de Arieș (jud. Alba).

Bismut. Bi. Romboedric. Str.: rețea romboedrică cu fețe centrate. Agr. dendritice, penate, foioase, granulare. Cl. perfect (0001). Casant. D = $2\frac{1}{2}$. Gsp. = 9,7. Cul.: albă argintie, cu nuanță roșietică; culori de suprafață roșii. Urmă cenușie de plumb. Luciu metalic. As.: nichelină.

Gen.: a) în zăcămintele de contact pirometasomatic; parag.: Bi + casiterit + wolframit + arsenopirită + granat + diopsid + wollastonit + vezuvian + tremolit;

b) în zăcămintele hidrotermale; parag.: Bi + casiterit + wolframit + stanină + arsenopirit + löllingit + turmalină; Bi + arsenopirit + löllingit + cobaltină + skutterudit + nichelină + millerit + Ag + argentit + proustit + car-

bonați; Bi + casiterit + stani^{Cu₂FeS₂ S₂}ă + argentin^{Ag₂S}ă + Pb; Oc. b) Altenberg, Schneeberg (RDG), Iachymov (RSC).

Rom.: a) Ocna de Fier (jud. Carag-Severin), Băița (jud. Bihor).

Telur. Te. Romboedric. Habitus prismatic. Clivaj perfect. Cul. albă cenușie. Urmă cenușie. Luciu metalic. Gen.: hidrotermală; parag.: Te + hessit + silvanit.^{Ag₂Te (Au Ag₂Te)}

Rom.: Săcărimb (jud. Hunedoara), Zlatna-Fața Băii, Baia de Arieș (jud. Alba).

Sulf. S. Rombic, modif. β stabilă la $t < 95\%$. Str.: rețea moleculară heterodesmică; molecula de S e formată din 8 atomi și are forma inelară cu laturile frînte (în zig-zag), făcînd unghiuri de 135° (între atomii unei molecule de S₈, legături homeopolare); moleculele sînt așezate una peste alta ca fișicurile de bani, în direcțiile $[110]$ și $[1\bar{1}0]$; între cele 16 molecule de S₈, legături Van-der-Waals. Monoclinic, modif. α , stabilă la $t > 95\%$. Habitus bipiramidat trunchiat, uneori sfenoidal. Agr. compacte, pămîntoase, pulverulente; mai rar agr. stalactitice, reniforme sau eflorescențe. Cl.: imperfect. Sp.: concoidală - neregulată. D = cca 2; Gsp = 2. Cul. galben pai, galben ca mierea, galben cenușiu, galben brun. Urmă albă (slabă). Luciu adamantin pe fețe, gras pe spărtură. În cristale, transparent sau translucid.

Gen.: a) în părțile inferioare ale zonei de oxidație la zăcămintele primare de sulfuri; parag.: S + limonit + melanterit + malachit + ceruzit + smithsonit;
b) produs selfatarian sau fumarolian, în roci vulcanice; parag.: S + realgar + auripigment;

c) depus de izvoare termale;

d) sedimentar-solfarian, format prin reducerea sulfatilor.

Oc.: b) Italia, Japonia;

d) Girgenti-Sicilia (Italia), Texas, Louisiana (USA).

Rom.: a) Baia Sprie, Căvnic (jud. Maramureș);

b) Gura Haitii (jud. Suceava), Turia - M. Puturosu (jud. Covasna)

c) Tugnad (jud. Covasna);

d) Darabani (jud. Botoșani); Tg. Ocna, Căgin (jud. Bacău), Andreiaș (jud. Vrancea), Poiana Vărbilău (jud. Prahova), Pucioasa (jud. Dâmbovița), Băile Govea (jud. Vâlcea).

Utiliz.: ind. chimică, vulcanizarea cauciucului, explozivi, chibrituri, acid sulfuric, coloranți, agricultură.

Diamant. C. Cubic. Str.: rețea covalentă atomică ("adamantină"): două rețele cubice cu fețe centrate întrepătrunse la $1/4$ din diagonala spațială a cubului elementar; sau: o rețea cubică cu fețe centrate, cu 4 atomi de C în centrele a 4 cuburi parțiale (optimi) alternative; în direcția A^3 , plane paralele (111) în care atomii de C formează inele hexagonale (cl. perfect octaedric). Coordonare tetraedrică. Habitus octaedric, cubic. $D = 10$; Gsp. = 3,5. Încalzește sau colorat.

Gen.: a) lichid magmatică, în kimberlite; parag.: diamant + granăți + piroxeni + mize;

b) aluvionar.

Oc.: a) Kimberley (Rep. Sud-Africană), Iacutia (URSS);

b) Brazilia, R.S.A., Zair.

Grafit. C. Hexagonal. Str.: rețele hexagonale plane, stratificate, paralele cu (0001), decalate alternativ cu $\frac{1}{2}$ D, între atomii ochiurilor hexagonale, legături metalice. Agr. foioase, solzoase, granulare. Cl. perfect (0001). D = 1; Gsp. = 2,2. Gras la pipăit. Cul. neagră cenușie. Luciu metalic, mat în agregate fin granulare. Urmă neagră cenușie; scrie și pe hîrtie, lasă urmă și pe mînă.

As.: molibdenit.

Micr. (refl.): cenușiu, foarte puțin strălucitor, R = 5 - 23%, pleocroismul de reflexie și efectele de anizotropie puternice.

Gen.: a) în pegmatite; parag.: grafit + feldspați + mîce;

b) prin metamorfism de contact;

c) prin metamorfismul regional al stratelor cărbunoase; parag.: grafit + cuarț + sericit + P + pirotină.

Oc.: a) India, Sri Lanka;

b) Canada.

Rom.: c) M. Rodnei, M. Toroiaga, M. Bistriței, M. Făgăraș, M. Paring; aci, la Baia de Fier-Novaci-Polovraci (jud. Gorj).

Utiliz.: lubrefiant, material refractar; creuzete, electrozi, ind. nucleară (blocuri moderatoare de neutroni); creioane.

II. SULFURI, SULFOSARURI (și compuși similari)

A. Sulfuri, telururi, arseniuri, bismuturi, ș.a.

1) tip A_2X

X Calcozină. Cu_2S , Rombică (modificarea β , stabilă la $t < 103^\circ$). Cubică (modificarea α , neodigenit, stabil la $t > 103^\circ$, de fapt Cu_9S_5). Plăci groase, prisme scurte pseudo-hexagonale. Mase compacte. Cl.: slab. Sp.: conchoidală. $D = 2\frac{1}{2} - 3$; Gsp. = 5,7. Cul. cenușie de plumb. Urme cenușie. Luciu metalic pe spărtură proaspătă, se acoperă cu o pojghiță mată.

As.: bournonit, tetraedrit.

Micr.(refl). Se slefuește ușor, rămâne însă cu zgîrieturi albastre. Cul. albă, nuanța albăstruie față de galenă, albastră față de tetraedrit, mai albă decât covelina. Puțin strălucitoare, $R = \text{cca } 16\%$. Pleocroism de reflexie și efecte de anizotropie foarte slabe.

Gen.: a) primară, în zăcămintă hidrotermale (varietatea α , sau varietatea β cu structură lamelară, rezultată din transformarea celei cubice); parag.: calcozină + GP + bornit + tetraedrit;

b) sedimentară și secundară, în zona de cementație a zăcămintelor de sulfuri cuprifere; parag.: calcozină + covelină.

Oc.: a) Butte-Montana, Bisbee-Arizona (USA);

b) Redruth (Anglia), Kounrad-Kazakhstan (URSS),

Copper Belt (Zambia-Zair), platoul Colorado (USA).

Rom.: Altîn Tepe (jud. Tulcea), Meldova Nouă (jud. Caraș-Severin), Băița (jud. Bihor), Ilba, Baia Sprie, Căvnic (jud. Maramureș).

Utiliz.: minereu de Cu. (80% Cu.).

X Bornit. Cu_5FeS_4 . Patratic, pseudocubic. Agr. compacte. Cl.: slab. Sp.: concoidală. D = 3; Gsp. = cca 5. Cul. roșu arămiu închis în spărtură proaspătă; se acoperă cu o pojghiță itizată. Urma neagră cenușie. Luciu semimetalic-metalic (în spărtură proaspătă).

As.: pirctină, nichelină.

Micr.(refl). Se slefuieste f.bine. Cul. roză spre brun, trece spre albastrui-violet (covelină) prin alterare. Puțin strălucitor, R = cca 20%. Izotrop. Poate prezenta structuri de dezamestec cu calcopirita sau cu calcozina, structuri eutectice cu calcopirită.

Gen.: a) primar, în zăcămintele hidrotermale; parag.: bornit + CP + calcozină + enargit;

b) secundar, în zona de cementație a zăcămintelor cuprifere; parag.: bornit + calcozină + covelină;

c) metamorfic regional.

Oc.: a) Butte-Montana (USA), El Teniente (Chile);

b) Redruth (Anglia), Djekkazgan-Kazahstan (URSS);

c) Ural (URSS).

Rom.: Altîn Tepe (jud. Tulcea), Dognecea (jud. Caraș Severin), Deva (jud. Hunedoara), Ilba, Baia Sprie (jud. Maramureș).

Utiliz.: minereu de Cu. (55-63% Cu.).

Argentit. Ag_2S . Cubic (stabil la $t > 179^\circ$). Monoclinic pseudorombic (acantit), stabil la $t < 179^\circ$. Agr. compacte, în formă de spini, pulverulente. Cl.: imperfect. Sp.: concei-dală. $D = 2 - 2\frac{1}{2}$; Gsp. = 7,3. Cul. cenușie închisă de plumb. Urma cenușie lucitoare. Luciu metalic pe spărtură (față) pro-aspătă, devine mat.

As.: calcozină.

Gen.: a) hidrotermală; parag.: argentit + Ag + pre-ustit + pirargirit + staphanit + PBG; argentit + preustit + Ag + cobaltină + skutterudit + nichelină + millerit + Bi + arsene-pirită + uraninit + carbonați (Ag - Bi - Co - Ni - U).

b) în zona de cementație a zăcămintelor ar-gentifere.

Oc.: a-b) Banska Stiavnica, Iachymov (RSC), Frei-berg, Schneeberg (RDG), Kongsberg (Norvegia), Petosi (Bolivia), Cere de Pasco, Moreococha, Casapalca (Peru).

Rem.: Băița (jud. Bihor), Roșia Montană, Baia de A-ries (jud. Alba), Baia Mare - m. Săsar, Căvnic (jud. Maramureș).

Utiliz.: minereu de Ag (87% Ag).

2) tip AX

Alabandină. MnS . Cubic. Str.: rețea cubică cu fețe centrate (tip galenă). Agr. granulare, mase compacte. Cl.: per-fect (100). $D = 3\frac{1}{2} - 4$; Gsp. = 4. Cul. neagră brună. Urma ver-zuie închisă. Luciu semimetalic pe față proaspătă, mat prin alterare.

Gen.: hidrotermală; parag.: alabandină + rodocre-zit + rodonit + Au + CPBG.

Oc.: Alabanda (Turcia), Bisbee (USA), Pueblo (Mexic).

Rom.: Căvnic (jud. Maramureș), Baia de Arieș, Roșia Montană (jud. Alba), Săcărimb (jud. Hunedara).

* Galenă. PbS. Cubic. Str.: rețea covalentă izometrică, de tip Na Cl (cubică cu fețe centrate). Cristale frecvente, habitus izometric mai ales cubic (100), uneori octaedric (111). Agr. granulare, compacte. Cl.: perfect (100). $D = 2\frac{1}{2}$; Gsp. = cca 7,5. Cul. cenușie de plumb. Urma neagră cenușie. Luciu metalic puternic.

Micr.(refl). Se slefuește bine, fiind moale; foarte caracteristice sînt figuri negre de formă triunghiulară rezultate prin smulgerea unor așchii după fețe de cub în timpul gsfuitului (nu lipsesc decît la granule foarte mărunte). Se observă liniile de clivaj perfect. Cul. alb foarte curat (as.: stibină). Strălucitoare, $R = \text{cca } 35\%$. Izotropă.

Gen.: a) pirometasomatică; parag.: G + B + arsenopirită + pirotină + magnetit + granați + pirojeni + vezuvian + tremolit + epidot;

b) hidrotermală; parag.: G + B + P + C + Ag + arsenopirită + argentit + pirargirit + proustit + bournonit + jamesonit + cuarț;

c) sedimentară în calcare și dolomite (interpretată uneori ca "teletermală"); parag.: G + B + wurtzit + marcasită + P + dolomit + baritină + fluorină + calcedonie;

d) în zăcămintе metamorfice și polimetamorfice.

Oc.: a) Tatishche (URSS);

b) Freiberg (RDG), Příbram, Banská Štiavnica (RSC), Trepča (RSFI), Madan, Gabrovo (RFBulgaria), Sadou-Caucaz

(URSS), Tsameb (Namibia), Coeur d'Alène, Tintic, Leadville, (USA), Concepcion del Oro, Santa Eulalia, ^{(Mexico), ~~China~~} ~~Vina~~, Potosi (Boli-
via), ~~Maria~~;

c) bazinul Mississippi - Tri State (SUA), Bou
Becker (Maroc), Algeria, Tunisia, Silezia (RPP), Raibl (Italia);

d) Broken Hill (Australia), Ural, Altai, (URSS),
Rammelsberg (RFG), Sullivan, Flin Flon (Canada).

Rom.: a) Dognecea, Ruschița (jud. Caras-Severin);

b) Ilba, Băița, Nistru, Baia Mare - m. Herja, Ba-
ia Sprie, Căvnic, Băiuț - m. Văratice, Tibleş, Baia Borsa - m.
Toroiața (jud. Maramureș), Rodna Veche (jud. Bistrița-Năsăud),
Baia de Arieș, Bucium (jud. Alba), Crăciunestii (jud. Hunedoara);

d) Baia Borsa - m. Burloaia (jud. Maramureș), Le-
sul Ursului (jud. Suceava).

Utiliz.: minereu de Pb (87% Pb); uneori minereu de
Ag (galenă argentiferă).

X Blendă. (Sfalerit). ZnS. Str.: rețea covalentă atomică
(izometrică) de tip diamant: un cub cu fețe centrate de atomi
de Zn, 4 atomi de S în centrul a 4 cuburi-optimi alternative;
plane reticulare paralele cu (111); coordonare tetraedrică. Cu-
bic. Cristale cu habitus izometric tetraedric și dodecaedric.
Macle frecvente (111). Mase compacte, granulare. Cl.: perfect
(110). Spărtură spatică, la masele f. fin granulare sp. concu-
dală. $D = 3\frac{1}{2} - 4$; Gsp. = cca 4. Cul.: brună-gălbui, brună de
colofoniu; uneori neagră (var. feriferă, marmatit); alteori in-
coloră (cleieșan). Urmă brună gălbui. Luciu semimetalic-adaman-
tin pe fețe, gras pe spărtură.

Micr. (refl.). Se glesfuește destul de bine, având du-

ritate medie. Linii de olivaj uneori vizibile. Maclarea f. frecventă, este vizibilă în urma atacurilor. Cul. cenușie deschisă (cea mai închisă dintre sulfuri, fiind semitrasparentă) față de magnetit ceva mai închisă, față de gangă, mai deschisă. Puțin strălucitoare, R = cca 18%. Reflexe interne pronunțate gălbui și brune. Izotropă. Dezamestecuri: calcopirită (picături), piretină; ca dezamestec poate apărea în bernit, în calcopirită (ateluțe).

Gen.: Oc.: Rem.: ca la galenă.

Utiliz.: minereu de Zn (67% Zn), uneori și de Cd.

Wurtzit. ZnS . Hexagonal. Str.: rețea covalentă atomică izometrică (adamantină), rezultată din întrepătrunderea a 2 rețele hexagonale compacte de atomi de Zn și de S; sau prismă hexagonală cu bazele centrate și cu interiorul centrat la 3 celule trigonale alternative; coordonare tetraedrică (Zn în jurul S și reciproc). Agr. compacte, radiare, fibroase. Var. metaceloidală cu structură concentrică: schalenbendă. Cl.: perfect (10 $\bar{1}$ 0) și (0001). Celelalte proprietăți fizice ca la blendă. Stabil la $t > 1020^\circ$.

Gen.: hidrotermală.

Oc.: Pfibram (RSC), Butte (USA), Oruro, Potosi (Bolivia).

Rem.: Ilba, Baia Sprie (jud. Maramureș).

Greenockit. CdS . Hexagonal. Str.: rețea asemănătoare wurtzitului. Eflorescențe, mase pămîtoase, pulverulente. Cl.: perfect (11 $\bar{2}$ 0). $D = 3 - 3\frac{1}{2}$; Gap. = 5. Cul. galbenă portocalie. Urmă galbenă cărămizie. Luciu adamantin.

Gen.: în zona de oxidație a zăcămintelor de sulfuri;

parag.: greenockit + limenit + smithsenit + hemimerfit.

Oc.: Pribram (RSC).

Rem.: Ilba (jud. Maramureș), Stănița (jud. Hunedo-

ra).

Utiliz.: minereu de Cd.

Cinabru. HgS. Trigonal. Rareori cristale mici, cu

habitus romboedric. Frecvent mase compacte, impregnații fin granulare. Cl.: perfect. Sp. așchieasă. $D = 2 - 2\frac{1}{2}$; Gsp. = 8,2.

Cul. roșie stacojie, roșie brună, brună cu reflexe cenușii.

Urmă roșie stacojie. Luciu adamantin.

As.: realgar, proustit, hematit.

Micr.(refl). Se gîlufuiește greu, avînd duritate mică.

Cul. albă albăstruie, strălucitor, R = cca 26%. Pleocreism de reflexie slab. Efectele de anizotropie pronunțate. Reflexe interne roșii, care în parte maschează efectele de anizotropie.

Gen.: hidrotermală, de temperatură joasă. Se depune și azi din izvoare termale în zone vulcanice. Parag.: cinabru + P + marcasită + cuarț + antimonit.

Oc.: Idrija, Avala (RFSJ), Nikitovka-Denbas, Haldarkan (URSS), Almaden (Spania), New Almaden, New Idria-California (USA).

Rem.: Izverul Ampeiului (Valea Doșului) (jud. Alba), Sintimbru (jud. Harghita).

Utiliz.: minereu de Hg.

Pirotină. $Fe_{1-x}S$ (aprox. $Fe_{11}S_{12}$). Hexagonal. Str.: rețeaua nichelinei, cu goluri în locul unor atomi de Fe. Cristale rare, habitus tabular, sau lamelar, formează rozete. Agr.

...ete, granulare. Cl.: bun (0001) și (1010). D = 4; Gsp.
5. Feromagnetă (nu întotdeauna). Cul. galben - brună de
bronz. Urmă neagră cenușie. Luciu metalic.

Micr. (refl). Se glesfuește ușor, avînd duritate medie,
mai mare decît a calcopiritei. Cul. galben deschisă cu o nuanță
roză-brună. Strălucitoare, R = 37%. Pleocroismul de reflexie
slab, vizibil mai ales pe marginile indivizilor cristalini.
Efecte de anizotropie puternice, colorate. Structură lamelară,
pusă în evidență prin atac cu HCl diluat. Trece frecvent în
marcasită.

Gen.: a) lichid magmatică legată de roci bazice; parag.:
pirotina + pentlandit + C + P + cubanit + magnetit;

b) hidrotermală, de temperaturi medii sau înalte;
parag.: pirotină + arsenopirită + CPEG;

c) metamorfică de contact; parag.: pirotină + ar-
senopirită + wolframit + casiterit + granați + diopsid + wolla-
stonit + vezuvian + tremolit + epidot;

d) metamorfică regională (mesezonală).

Oc.: a) Melinkær (Norvegia), Norilsk, Pecenga (U.R.S.S.)
Sudbury (Canada), Bushveld-Transvaal (RSA);

b) Schneeberg (RDG).

Rom.: a) Ciungani (jud. Hunedoara);

b) Baia Mare - m. Herja, Baia Borsă - m. Toroiaga
(jud. Maramureș), Rodna Veche (jud. Bistrița-Năsăud).

Utiliz.: uneori constituie minereu de Ni datorită in-
cluziunilor de pentlandit.

Pentlandit $(\text{Fe}, \text{Ni})_9\text{S}_8$. Cubic. Apare exclusiv ca granu-
le și impregnații microscopice (cu diametru sub 2 mm) în pire-

tină, prevenind din dezamestecul unei soluții solide la cca 600°. Cl.: perfect (111). $D = \frac{1}{32}$; Gsp. = 4,5 - 5. Cul. brun-galben de bronz deschis. Urmă neagră-brună. Luciu metalic.

Micr.(refl). Se gclefuește ușor și bine avînd duritate medie. Cul. albă-crem, cu o foarte slabă nuanță spre brun; cum apare numai în pirotină (flăcări, picături, benzi, totdeauna alotriomorf), se poate observa bine nuanța mai deschisă față de aceasta. Strălucitor, R = 50%. Izotrop.

Gen.: lichid magmatică, în legătură cu roci bazice; parag.: pentlandit + pirotină + C + P + cubanit + magnetit.

Oc.: Sudbury-Ontario (Canada), Bushveld-Transvaal (RSA), Norilsk, Pecenga, Moncegora (URSS), Meinkjær (Norvegia).

Rom.: Tisovița-Eibenthal (jud. Mehedinți-Caraș-Severin), Munții Sebeșului, Racosul de Jos (jud. Brașov), Ciungari (jud. Hunedoara).

Utiliz.: minereu de Ni (10-45% Ni).

Millerit. NiS. Romboedric. Cristale rare, habitus acicular. Agr. radiare-fibroase. Cl.: perfect (1011) (0112). $D = \frac{1}{32}$; Gsp. = cca 5,3. Cul. galbenă de alamă, uneori spre cenușie brună. Urmă neagră-verzue. Luciu metalic.

Gen.: a) lichid magmatică, legată de roci ultrabazice; parag.: millerit + pirotină + pentlandit + C + P + cubanit;

b) hidrotermală; parag.: millerit + nichelină + cobaltină + skutterudit + Ag + argentit + proustit + Bi + arsenopirită + löllingit + carbonați + uraninit (Bi - Co - Ni - Ag - U).

Oc.: a) Sudbury-Ontario (Canada);

b) Freiberg, Schneeberg, Johann-Georgenstadt (RDG),

min

Jachymov (RSC), Berezowsk-Ural (URSS).

Rom.: Racogul de Jos (jud. Braşov).

Utiliz.: minereu de Ni (65% Ni).

Nichelină. NiAs. Hexagonal. Str.: reţea (covalentă, izometrică) hexagonală compactă de atomi de As + reţea hexagonală simplă (cu baza centrată) de atomi de Ni; sau prismă trigonală de atomi de Ni, cu un atom de As în interior. Crist. rare. Agr. compacte, reniforme. Cl.: imperfect (0001) (1010). Sp. conoidală. $D = 5\frac{1}{2}$; Gsp. = cca 7,7. Cul. roşie-arămie deschisă, nuanţă brună pe feţele alterate. Urmă neagră brună. Luciu metalic pe spărtură proaspătă, mat pe feţele alterate.

As.: pirotină.

Gen.: a) lichid-magmatică, legată de roci bazice; parag.: nichelină + C + P + pirotină + pentlandit + cubanit + millerit;

b) hidrotermală. Parag.: nichelină + millerit + cobaltină + skutterudit + löllingit + carbonaţi.

Oc.: a) Sudbury-Ontario (Canada);

b) Freiberg, Schneeberg (RDG), Jachymov (RSC), Berikulsk-Siberia occ. (URSS), Cobalt-Ontario (Canada).

Rom.: a) Ogradena (jud. Mehedinţi).

Utiliz.: minereu de Ni (44% Ni).

X Calcopirita. CuFeS₂. Patratic. Str.: reţea tetragonală apropiată de cea cubică a blendei: parametrul c e de 2 ori mai mare decât al blendei; fiecare atom de S e înconjurat de 4 atomi metalici în colţurile unui tetraedru; în stratele I şi V de cationi (faţa superioară şi cea inferioară a prisme tetragonale), atomii de Fe se află în colţurile patraticului iar

cel de Cu, la mijloc; în stratul III (la jumătatea prisme), în colțurile patraturului se află atomii de Cu iar Fe, la mijloc; în stratele II și III, 2 atomi de Cu se încrucișează cu 2 atomi de Fe. Crist. rare, habitus bisfenoidic. Macle frecvente. Impregnații, agreg. compacte, rar reniforme. Cl. imperfect (III) (201). Sp. concoidală. $D = 3\frac{1}{2} - 4$; Gsp. = cca 4,2. Cul. galben auriu, galben de alamă cu nuanță spre verzui. Urmă neagră-verzue. Luciu metalic.

As.: pirită, aur.

Micr. (refl). Se glefuieste ușor, cu rezultat f.bun, avînd duritate medie. F.frecvent alotriomorfă. Cul. galben auriu deschis (în secțiunile învechite, se poate altera în nuanțe mai închise sau cu irizații). Strălucitoare. R = 40%. Pleocroismul de reflexie și efectele de anizotropie foarte slabe. În granule fine poate fi confundată cu aurul.

Gen.: a) lichid-magmatică, în legătură cu roci bazice sau ultrabazice; parag.: C + P + pirotină + pentlandit + cubanit;

b) hidrotermală; parag.: C + P + molibdenit; C + + PBG + arsenopirită + tetraedit + cubanit + bornit + pirotină + + bournonit + cuarț + carbonați + Au.

c) metamorfică de contact;

d) metamorfică regională; e) sedimentară.

Oc.: a) Meinkjær (Norvegia), Sudbury-Ontario (Canada), Norilsk, Pecenga (URSS), Bushveld-Transvaal (R.Sud-Africană).

b) Kounrad, Bose-Kul-Kazahstan (URSS), Chuquimacata, El Teniente (Chile), Bingham-Utah (USA), Shaba (Zair), Zambia.

c) Bisbee, Morenci-Arizona (USA), Turinsk (URSS),

Maldanpek (R.S.F.J.);

d) Ural (URSS), Rio Tinto (Spania), Falun (Suedia), Sulitelma, Røros (Norvegia), Rammelsberg (RFG), Smolnik (RSC), Noranda (Canada), Outokumpu (Finlanda);

e) Mansfeld (RDG).

Rom.: b) Ilba, Nistru, Baia Sprie, Căvnic, Băiuț, Baia Borșa - m-Torciaga (jud. Maramureș), Deva, Băița-Crăciuneghi (jud. Hunedoara), Bucium, Roșia Poieni, Baia de Arieș (jud. Alba); c) Moldova Nouă, Sasca, Dognecea (jud. Caraș-Severin); d) Baia-Borșa - m. Burloaia (jud. Maramureș), Fundul Moldovei, Leșul Ursului (jud. Suceava), Bălan (jud. Harghita), Altin Tepe (jud. Tulcea), Muncelul Mic (jud. Hunedoara).

Utiliz.: minereu de Cu (35% Cu).

x Cubanit. CuFe_2S_3 . Rombic. Crist. rare, în general incluziuni de calcopirită, rezultate prin dezamestecul unei soluții solide. Cl. imperfect (001). $D = 3\frac{1}{2}$; Gsp. = cca 4,1. Cul. galbenă de bronz. Luciu metalic. Feromagnetic.

As.: pirotină.

Gen.: a) lichid magmatică, legată de roci bazice și ultrabazice; parag.: cubanit + C + P + pirotină; b) hidrotermală, parag.: cubanit + pirotină + arsenopirită + stanină + wolfram + PbG.

Oc.: a) Sudbury-Ontario (Canada), b) Morro Velho (Brazilia).

Rom.: a) Ogradena-Tisovița-Eibenthal (jud. Mehedinți), Munții Sebeșului.

Utiliz.: minereu de Cu

Stanină. $\text{Cu}_2\text{FeSnS}_4$. Str.: rețea de tip calcopirită. Patritic. Crist. rare, mici. Impregnații granulare. Agr. compacte. Cl. imperfect (110). Sp. neregulată. $D = 4$. Gsp. = 4,4. Cul. cenușie de oțel nuanță măslinie. Urmă neagră. Luciu metalic (pe suprafață proaspătă).

Gen.: hidrotermală; parag.: stanină + casiterit + wolframit + bismutină + G + P + Ag + argentit + arsenopirită + tetraedrit.

Oc.: Freiberg, Zinnwald-Cinovec (RDG-RSC); Cornwall (Anglia), Oruro, Potosi (Bolivia).

Rom.: Valea lui Stan (jud. Vâlcea), Hondol (jud. Hunedoara).

Utiliz.: minereu de Cu, Sn (27% Sn).

X Covellină. CuS. Hexagonal. Str.: rețea hexagonală stratificată. Crist. f. rare, mici. Agr. compacte, solzos lamelare (rar), frecvent pojghițe pe alte minerale cuprifere. Cl. perfect (0001). Flexibil în lamele fine. $D = 1\frac{1}{2}$ - 2; Gsp. = 4,6. Cul. neagră albastruie spre indigo, cu irizații. Urma neagră. Luciu semimetalic, devine mat prin alterare.

Micr. (refl). Alb-albăstrui (spre violet). $R = \text{cca } 20\%$ pleocroismul de reflexie foarte puternic, efecte puternice de anizotropie.

Gen.: a) hidrotermală; b) în zona de cementație a zăcămintelor de sulfuri cuprifere; parag.: covellină + calcozină + bornit + Cu

Oc.: b) Bor (RSFJ), Mansfeld (RDG), Butte-Montana (USA).

Rom.: b) Altin Tepe (jud. Tulcea), Bălan (jud. Har-

ghita), Muncelul Mic, Deva (jud. Hunedoara), Bucium (jud. Alba), Ilba, Baia Sprie, Cavnic (jud. Maramureș).

Utiliz.: minereu de Cu (66% Cu).

Realgar. AsS. Monoclinic. Cristale bine dezvoltate, destul de rare, habitus prismatic sau acicular. Agr. granulare, compacte, pămîtoase, cruste. Cl. bun (010), (210). Sp. considală. $D = 1\frac{1}{2} - 2$; Gsp. = 3,5. Cul. roșie-portocalie. Urmă portocalie deschisă. Luciu adamantin pe fețe, gras pe spărtură.

As.: cinabru, proustit.

Sub influența luminii trece cu timpul în auripigment.

Gen.: a) hidrotermală, de temperatură joasă; parag.: realgar + auripigment + antimonit + As + tennantit + proustit + CPBG; b) depunere în izvoare termale.

Oc.: a) Yunan (RP Chineză), Luhum-Georgia (URSS), Schneeberg (RDG), Andreasberg (RFG), b) Yellowstone (USA).

Rom.: Moldova Nouă (jud. Caraș-Severin), Săcărîmb (jud. Hunedoara), Baia Sprie, Cavnic (jud. Maramureș), b) Sărișor (jud. Suceava), Covasna (jud. Covasna).

Utiliz.: ind. coloranților, ind. sticlei.

3) tip A_2X_3

Auripigment. As_2S_3 . Monoclinic. Crist. rare, habitus prismatic. Agr. compacte radiare, reniforme, în ciorchine, făinoase, făinoase, pămîtoase. Cl. perfect (010). Flexibil. $D = 1\frac{1}{2} - 2$; Gsp. = 3,5. Cul. galbenă de lămîie, uneori cu nuanță murdară. Urmă galbenă. Luciu gras pînă la sîdefos.

Gen.: a) hidrotermală, de temperatură joasă; parag.:

auripigment + realgar + antimonit + As + tennantit + preustit +
+ CPBG. b) depuneri din izvoare termale.

Oc.: a) Luhum, Djulfa-Georgia (URSS), Andreasberg
(RFG); b) Steamboat Springs-Nevada (USA).

Rom.: Moldova Nouă (jud. Caraș-Severin), Baia Sprie,
Cavnic, Băiuț, (jud. Maramureș); b) Șărișor (jud. Suceava), Co-
vasna (jud. Covasna).

Utiliz. ind. coloranților.

Antimonit. (Stibină) Sb_2S_3 . Rombic. Str.: rețea cova-
lentă în lanț: lanțuri duble de Sb_2S_3 paralele cu axa crista-
lografică c; unii atomi de Sb au câte 3 vecini de atomi de S în
triunghi, altă serie de atomi de Sb au câte trei vecini de S
mai puțin ordonați. Crist. frumose, habitus prismatic, acicular.
Macle polisintetice (striații transversale). Agregate radiare,
fibroase. Cl. perfect (010). D = 2; Gsp. = 4,6. Cul. cenușie-
plumburie. Urmă cenușie închisă. Luciu metalic, devine mat.

As.: piroluzit, bismutină.

Micr.(refl). Se șlefuește foarte bine deși e foarte
moale (rămân unele zgîrieturi). Macle lamelare. Cul. albă, față de
galenă puțin mai închisă și cu o slabă nuanță crem. Străluci-
toare, R = 30 - 35% (variabil datorită pleocroismului). Pleo-
croismul de reflexie puternic (alb-cenușiu). Efecte colorate
(cenușiu, albastru, brun), puternice, de anizotropie; extincție
draptă.

Gen.: hidrotermală, de temperatură joasă. Parag. Antimo-
nit + G + bournonit + jamesonit + tetraedrit + cuarț + bari-
tină + antimonit + cinabru + P + marcasită + cuarț.

Oc.: Pernek, Kremnica (RSC), Hunan (RP Chineză), Kada-
mdjai (URSS).

Rom.: Baia Mare - m. Herja, Baia Sprie, Cavnic, Bă-

iuj (jud. Maramureș).

Utiliz. minereu de Sb.

Bismutină. Bi_2S_3 . Rombic. Str.: rețea de tip antimonit. Habitus columnar, prismatic, acicular. Agr. radiare, foioase, granulare, compacte. Cl. perfect (010), imperfect (001). $D = 2$; $Gsp = 7$. Cul. albă cenușie (mai deschisă decât a stibinei). Urmă cenușie lucioasă. Luciu metalic.

As.: stibină.

Gen.: a) metamorfică de contact; parag.: bismutină + wolframit + molibdenit + casiterit + granat + diopsid + wolastonit + vezuvian + tremolit; b) hidrotermală; parag.: bismutină + casiterit + stantină + wolframit + C + P + arsenopirită + turmalină + cuarț; bismutină + Bi + cobaltină + skutterudit + nichelină + millerit + Ag + argentit + preustit + arsenopirită + carbonați + uraninit.

Oc.: b) Potosi, Tasna (Bolivia), Cerro de Pasco (Peru).

Rem.: a) Băița Biherului (jud. Bihor), Ocna de Fier, Oravița-Ciclova (jud. Caraș-Severin).

Utiliz.: minereu de Bi.

Tetradimit. $\text{Bi}_2\text{Te}_2\text{S}$. Romboedric. Cristale rare, macle (0112) cuadrupele. Agr. foioase, lamelare. Cl. perfect (0001). $D = 1\frac{1}{2} - 2$; $Gsp. = 7,5$ Cul. cenușie deschisă. Luciu metalic, devine mat cu timpul.

Gen.: a) metamorfică de contact; parag.: tetradimit + bismutină + molibdenit + wolframit + granat + diopsid + wolastonit + vezuvian + tremolit; b) hidrotermală; parag.: tetradimit + Te + Bi + Au + krennerit + silvanit.

Oc.: b) Banska-Stiavnica (RSC).

Rem.: Băița Bihorului (jud. Bihor), Oravița-Ciclova (jud. Caraș-Severin), b) Stănița (jud. Hunedoara).

Utiliz.: minereu de Bi, Te.

4) tip. A X_2

X Pirita. FeS_2 . Cubic. Str.: rețea covalentă izometrică asemănătoare cu cea a Na Cl: cubi cu fețe centrate de atomi de S_2 avînd axele paralele cu $[111]$ (două cuburi cu fețe centrate îmbinate). Cristale frecvente, bine dezvoltate, habitus izometric, cubic, dodecaedric pentagonal ("piritoedru"), octaedric; striații caracteristice pe fețe, perpendiculare pe muchii. Macle. Agr. granulare, compacte, uneori oolitice, radiare. Cl. slab (100). Sp. concoidală. D = 6 - 6½; Gsp. = 5. Cul. galbenă deschisă de alamă sau aurie. Urmă neagră verzue. Luciu metalic. As.: calcopirită, marcăsită.

Micr.(refl). Se glefuieste prost fiind dură, prezintă frecvente zgirieturi; cu mare greutate se ajunge la o glefuire foarte bună. Relief ridicat. E frecvent idimorfă. Uneori se observă olivajul, în special cînd a fost supusă la solicitări mecanice. Culoare galbenă foarte deschisă; față de marcăsită și arsenopirită este ceva mai galbenă; față de calcopirită apare cu o nuanță mai spre alb. Foarte strălucitoare. R = 53% (în secțiunile prost glefuite, strălucirea scade). Izotropă. Nu prezintă fenomene de dezamestec.

Gen.: poligenetică; a) lichid magmatică, legată de roci bazice; b) hidrotermală; c) metamorfică de contact (pirometasomatică); d) metamorfică regională; e) sedimentară.

Oc.: a) Sudbury-Ontario (Canada), Meinkjær (Norvegia).

b) Bingham-Utah (USA).

c) Elba (Italia), Bisbee-Arizona (USA).

d) Ural (URSS), Røros, Sulitelma (Norvegia), Falun (Suedia), Rammelsberg (RFG), Rio Tinto-Huelva (Spania).

Rom.: b) Ilba, Nistru, Băița, Baia Sprie, Căvnic, Băiuț, Baia Borșa - m. Toroiaga (jud. Maramureș), Rodna Veche (jud. Bistrița-Năsăud), Deva, Băița-Crăciunesti (jud. Hunedoara), Zlatna, Bucium, Baia de Arieș (jud. Alba); c) Dognecea, Sasca, Moldova Nouă (jud. Caraș-Severin); d) Baia Borșa - m. Burloaia (jud. Maramureș), Fundul Moldovei, Leșul Ursului, Bălan (jud. Suceava), Altin Tepe (jud. Tulcea).

Utiliz.: la fabricarea SO_4H_2 .

Marcasita, FeS_2 . Rombic. Str.: rețea covalentă izometrică; celula elementară rombică cu atomi de Fe pe colțuri și în centru; haltere de atomi de S cu centrele de greutate pe mijlocul muchiilor, respectiv al fețelor. Habitus tabular sau columnar. Macle frecvente, concreșteri dințate, în formă de creastă, lanceolate. Agr. stalactitice, reniforme, radiare, neregulate, cruste. Cl. imperfect (101). Sp. neregulată. D = 6. Gsp. = 4,8. Cul. galbenă verzue. Urmă cenușie verzue. Luciu metalic. Pseudomorfoze după pirotină.

As.: pirită.

Micr. (refl). Se glesfuește la fel de greu ca pirită, fiind foarte dură. Culoarea albă-gălbue (cu nuanță foarte slab verzue). Față de pirită este mai albă; față de arsenopirită, e mai galbenă. Strălucitoare, R = 45%. Pleocroism de reflexie distinct (alb spre roz-alb spre crème). Efecte de anizotropie foarte intense, colorate galben-albastru.

Gen.: a) hidrotermală, de temperatură joasă;

b) sedimentară.

Oc.: a) Freiberg (RDG), Clausthal (RFG);

b) Silezia (R.P.P.).

Rom.: a) Ilba, Baia Mare, Baia Sprie, Cavnic, Băiuț, Tibleș. Baia Borgia - m. Toroiaga (jud. Maramureș), Rodna Veche (jud. Bistrița-Năsăud), Deva, Săcărimb (jud. Hunedoara), Zlatna, Almașul Mare, Bucium. Roșia Montană, Baia de Arieș (jud. Alba);

b) Ilighești, Bucșoia (jud. Suceava), Petroșeni (jud. Hunedoara).

Utiliz.: la fabricarea SO_4H_2 .

Melnicovit; gel de FeS_2 .

Löllingit. FeAs_2 . Rombic. Str.: rețea covalentă izometrică de tip marcasită. Cristale mici, habitus prismatic, acicular. Agr. compacte, granulare, Cl. (001). Sp. neregulată. $D = 5$; $Gsp = 7,2$. Cul. alb argintie spre cenușiu. Urmă neagră cenușie. Lustru metalic.

As.: arsenopirită.

Gen.: a) metamorfică de contact; parag. löllingit + arsenopirită + pirotină + CP + granat + diopsid + wellastonit + vezuvian + tremolit + epidot;

b) hidrotermală; parag.: löllingit + arsenopirită + As + skutterudit + cobaltină + nichelină + millerit + Ag + argentit + proustit + Bi + bismutină + carbonați; löllingit + arsenopirită + pirotină;

Oc.: b) Andreasberg (RFG), Lölling (Austria), Cobalt-Ontario (Canada).

Rom.: a) Oravița-Ciclovă (jud. Caraș-Severin);

b) Ilba (jud. Maramureș).

Utiliz.: minereu de As.

Arsenopirită. (Mispickel). FeAsS . Monoclinic (pseudo-rombic). Cristale bine dezvoltate, columnare scurte, prismatice. Macle frecvente. Agr. granulare, compacte. Cl. pronunțat (101) (110). Sp. neregulată. $D = 5\frac{1}{2} - 6$; Gsp.: = 6. Cul. albă de staniu pînă la cenușie deschisă de oțel; prin alterare capătă la suprafață o nuanță gălbue. Urma neagră-cenușie. Luciu metalic.

As.: lălingit, smaltină.

Micr.(refl). Se glefuește greu și nu prea bine, avînd duritatea mare (cuprinsă între cea a piritei și cea a pirotinei). Indivizii cristalini, frecvent idiomorfi cu forme rom-bice caracteristice, sînt străbătuți de o rețea de fisuri. Cul. albă; față de galenă, nuanță ușor gălbue, față de pirită, mai albă. Strălucitoare, $R = 50\%$. Pleocroism slab (vizibil la marginile cristalelor). Efecte de anizotropie relativ pronunțate, colorate, fără extincții clare.

Gen.: a) metamorfică de contact (pirometasomatică);
parag.: arsenopirită + lălingit + pirotină + CP + granat +
+ diopsid + wollastonit + vezuwian + tremolit + epidot;

b) hidrotermală, de obicei de temperatură medie sau ridicată; parag.: arsenopirită + lălingit + As + skutterudit + cobaltină + nichelină + Ag + argentit + proustit + Bi +
+ bismutină + carbonați (As - Bi - Co - Ni - Ag - U); arsenopirită + Au + lălingit + cuarț + arsenopirită + pirotină + P.

Oc.: a) Tetiuhé-Extremul Orient (URSS);

b) Freiberg (RDG), Andreasberg (RFG).

Rom.: a) Dognecea, Oravița-Ciclova (jud. Caraș-Severin);

b) Ilba, Baia Mare - m. Herja, Baia Sprie, Tîb-
leş, Baia Borsă - m. Torciaga (jud. Maramureş), Rodna Țeche (jud.
Bistrița-Năsăud), Zlatna, Rogia Montană, Baia de Arieș (jud.
Alba).

Utiliz.: minereu de As.

Cobaltină. CoAsS. Cubic. Str.: rețea covalentă izome-
trică de tipul piritei. Cristale mici, habitus cubic, octaedric
dodecaedric pentagonal. Agr. compacte, granulare. Cl. potrivit
(100). Sp. concoidală. $D = 5\frac{1}{2}$; Gsp. = 6,2. Cul. albă cenușie
cu nuanță spre roz. Urmă neagră cenușie. Luciu metalic (pe fețe
proaspete).

As.: nichelină, bismut nativ, pirotină.

Gen.: a) metamorfică de contact (pirometasomatică);

parag.: cobaltină + pirotină + arsenopirită + C + cubanit +
+ magnetit + granat + diopsid + wollastonit + vezuvian + tre-
molit + epidot;

b) hidrotermală; parag.: cobaltină + skutteru-
dit + nichelină + Ag + proustit + arsenopirită + As + Bi + bis-
mutină + carbonați (Co - Ni - Bi - Ag - As).

Oc.: a) Dagkesan-Azərbaycan (URSS), Tunaberg (Suedia),
Skutterud (Norvegia);

b) Schneeberg, Annaberg (RDG), Cobalt-Ontario
(Canada).

Rom.: a) Oravița - Ciclova (jud. Caraș - Severin);

b) Ilba (jud. Maramureș).

Utiliz.: minereu de Co (35% Co).

Molibdenit. MoS₂. Hexagonal. Str.: rețea covalentă

stratificată; un strat e format dintr-un plan de atomi de Mo între două plane de atomi de S; celula este hexagonală: un atom de Mo e înconjurat de 6 atomi de S la colțurile unei prisme trigonale. Intre strate legături metalice; în cadrul strater , legături homeopolare. Cristale rare, habitus tabular, foies. Agr. foioasă, solzoase, granulare. Cl. perfect (0001). Flexibil în foițe. $D = 1 - 1\frac{1}{2}$; Gsp. * 4,8. Cul. cenușie de plumb, cu nuanță spre violet. Urmă cenușie, uneori cu nuanță verzue murdară. Luciu metalic.

As.: grafit.

Micr.(refl). Nu se glefuieste prea bine, fiind foarte moale. Cul. albă foarte asemănătoare cu cea a galenei însă ceva mai închisă. Strălucire medie. $R = 15-30\%$ (variabil din cauza pleocroismului). Pleocroismul de reflexie f. puternic (alb-cenușiu). Efecte de anizotropie foarte puternice.

Gen.: a) metamorfică de contact (pirometasomatică);
parag.: molibdenit + bismutină + wolframit + scheelit + granat + diopsid + wollastonit;

b) hidrotermală, de temperatură medie sau înaltă;
parag.: molibdenit + wolframit + cuarț; molibdenit + P + C.

Oc.: a) Grängesberg (Suedia), Azegour (Maroc), Tîrnăuaz (URSS);

b) Climax-COLORADO (USA), Knaben (Norvegia),
Agarak (URSS).

Rom.: a) Sasca, Oravița-Ciclova (jud. Caraș-Severin),
Băița Bihorului (jud. Bihor);

b) Cerbia-Săvîrșin (jud. Arad).

Utiliz.: minereu de Mo (60% Mo).

Krennerit. AuTe_2 . Rombic. Cristale mici, scurt prismatice, columnare cu striaii longitudinale. Cl. perfect (001). $D = 2-3$; Gsp. = 8,6. Cul. albă argintie până la gălbuie de a-lamă. Luciu metalic.

Gen.: hidrotermală; parag.: krennerit + nagyaghit ±
± Au ± petzit ± Te + argentit + tetraedrit + alabandină;

Oc.: Cripple Creek-Colerado (USA).

Rom.: Săcărîmb (jud. Hunedoara).

Utiliz.: minereu de Au (<44% Au).

Silvanit. AuAgTe_4 . Monoclinic. Cristale mici, habitus tabular sau acicular, agregate ramificate - scheletice (aspect grafic). Cl. perfect (010). $D = 1\frac{1}{2} - 2$; Gsp = cca 8. Cul. cenușie argintie. Urmă cenușie argintie. Luciu metalic.

Gen.: hidrotermală; parag.: silvanit + nagyaghit ±
± petzit ± Au ± Te + argentit + tetraedrit + alabandină.

Oc.: California, Cripple Creek-Colerado (USA), Porcupine (Canada).

Rom.: Săcărîmb (jud. Hunedoara), Baia de Arieș (jud. Alba)

Utiliz.: minereu de Au (24% Au).

Nagyaghit. $\text{AuPb}_7\text{S}_9(\text{Te}, \text{Sb})_5$. Monoclinic (pseudorhombic). Cristale tabulare, lamelare. Agr. granulare, foioase. Cl. perfect (010). Flexibil în foițe. $D = 1 - 1\frac{1}{2}$; Gsp = 7,4. Cul. cenușie închisă de plumb. Urmă cenușie negricioasă. Luciu metalic.

Gen.: hidrotermală; parag.: nagyaghit + silvanit + Au + bournaït + tetraedrit + alabandină + cuarț + carbonați.

Oc.: California (USA), Kalgoorlie (Australia)

Rom.: Săcărîmb (jud. Hunedoara), Baia de Arieș (jud. Alba)

Utiliz.: minereu de Au.

5) tip A X_3

Skutterudit (Co, Ni)As₃

Smaltină. CoAs_{3-x}

Cleantit. NiAs_{3-x}

Cubic. Str.: rețea covalentă izometrică; Co ocupă colțurile unui cub, jumătățile laturilor, centrele fețelor și centrul cubului; As formează grupe de câte 4 atomi așezate în pătrat. Habitus cubic ± octaedric. Agr. granulare, compacte, radiare. Sp.concoidală, neregulată. Cl.(100). D = 5½; Gsp = 6,4-6,9. Cul. albă de staniu, spre cenușiu deschis. Urma neagră cenușie. Luciu metalic.

As.: arsenopirită.

Gen.: hidrotermală; parag.: skutterudit + cobaltină + nichelină + arsenopirită + Bi + Ag + argentit + proustit + uraninit + carbonați.

Oc.: Jachymov (RSC), Freiberg, Schneeberg, Annaberg (RDG), Cobalt-Ontario (Canada), Bou Azzer (Maroc).

Rom.: Bădeni (jud.Argeș), Gemenea (jud.Suceava), Orașița-Ciclova (jud.Caraș-Severin).

Utiliz.: minereu de Co(Ni).

B. Sulfosăruri

1) tip $A_3 B X_3$ și apropiate

Tetraedrit. $Cu_3Sb S_3 + x$ sau $Sb_2S_3 \cdot 3Cu_2S$ (de fapt $Cu_{12}Sb_4S_{13}$).

Tennantit. $Cu_3As S_3 + x$ sau $As_2 S_3 \cdot 3Cu_2S$

Freibergit. $(Cu, Ag)_3 SbS_3 + x$

Cubic. Cristale cu habitus tetraedric + dodecaedric romboidal sau cubic. Macle. Agr. granulare, compacte. Cl. lipsește. Sp. concoidală. $D = 3 - 4\frac{1}{2}$; Gsp. = 4,4-5,1. Cul. cenușie de oțel, în diferite nuanțe. Urmă cenușie, uneori roșietică. Luciu metalic pe spărtura proaspătă, devine mat.

Micr. (refl). Se glefuiește bine, avînd duritate medie. Cul. cenușie deschis, cu o nuanță spre brun, mai deschisă decît a blendei. Puțin strălucitor, $R = \text{cca } 23\%$. Izotrop.

Gen.: hidrotermală; parag: tetraedrit - tennantit + + pirargirit - proustit + argentit + polibazit + bournonit + + CPBG + stephanit.

Oc.: Freiberg (RSC), Freiberg (RDG), Clausthal (RFG), Butte-Montana (USA) Oruro (Bolivia).

Rom.: Moldova Nouă, Sasca, Oravița-Ciclova (jud. Caraș-Severin), Băița Bihorului (jud. Bihor), Băișoara (jud. Cluj), Săcărâmb, Băița Crăciunești (jud. Hunedoara), Bucium (jud. Alba Ilba, Baia Mare - m. Săsar și m. Herja, Baia Sprie, Cavnic (jud. Maramureș).

Utiliz.: minereu de Cu, (23-53% Cu), uneori de Ag (10 - 35% Ag).

Pirargirit. $\text{Ag}_3\text{Sb S}_3$ sau $\text{Sb}_2 \text{S}_3 \cdot 3\text{Ag}_2 \text{S}$

Proustit. $\text{Ag}_3 \text{As S}_3$ sau $\text{As}_2 \text{S}_3 \cdot 3\text{Ag}_2 \text{S}$

Trigonal. Cristale prismatice, scalenœdrice, romboedrice. Uneori meclat. Agr. compacte, dendritice, pejghițe. Cl. bun (1011). Sp. concoidală. $D = 2\frac{1}{2}$; Gsp = 5,6-5,8. Cul. roșie aprinsă, cu nuanță mai închisă la pirargirit. Urmă roșie de cireasă. Luciu adamantin.

As.: cinabru, cuprit, hematit.

Gen.: hidrotermală, de temperatură joasă; parag.: pirargirit - proustit + tetraedrit - tennantit + stephanit + argentit + polibazit + Ag + G.

Oc.: Banská Štiavnica, Kremnica, Příbram, Jachymov (RSC), Freiberg (RDG), Andreasberg (RFG), Guanajuato, Zacatecas (Mexic), Chañarcillo (Chile), Potosi (Bolivia).

Rom.: Baia Mare - m. Săsar, Baia Sprie (jud. Maramureș), Băița-Crăciunești, Săcărâmb (jud. Hunedoara), Baia de Arieș (jud. Alba).

Utiliz.: minereu de Ag (60 - 65% Ag).

Stephanit. $\text{Ag}_5\text{Sb S}_4$ sau $\text{Sb}_2 \text{S}_3 \cdot 5\text{Ag}_2 \text{S}$ S. Rombic. Cr.

prismatice scurte, tabulare. Rozete (macle ciclice). Agr. compacte. Cl. potrivit (010). Sp. concoidală, neregulată. $D = 2\frac{1}{2}$; Gsp. = 6,2. Cul. cenușie până la neagră. Urmă neagră. Luciu metalic.

As.: calcozină.

Gen.: hidrotermală; parag.: stephanit + polibazit + pirargirit + tetraedrit + argentit + Ag ± FeGc.

Oc.: Banská Štiavnica, Příbram, Jáchymov (RSC), Freiberg (RDG), Comstock Lode-Nevada (USA), Zacatecas (Mexic).

Rom.: Baia Mare - m. Săsar și m. Valea Roșie, Căvnic

(jud. Maramureș), Baia de Arieș, Zlatna (jud. Alba). Brad, Băița-Crăciunesti (jud. Hunedoara).

Utiliz.: minereu de Ag.

Polibazit. $(Ag, Cu)_{16}Sb_2S_{11}$ sau $Sb_2S_3 \cdot 8(Ag, Cu)_2S$. Monoclinic. Hab. tabular pseudohexagonal. Agr. compacte, impregnații. Cl. bun (001). Sp. neregulată. $D = 2$; $Gsp = 6,2$. Cul. cenușie-neagră. Urmă neagră reșetică. Luciu metalic.

Gen.: hidrotermală; polibazit + argentit + stephanit + tetraedrit + pirargirit + Ag + PBGC.

Oc.: ca la stephanit.

Rom.: Baia Mare - m. Săsar, Baia Sprie, Căvnic, (jud. Maramureș), Roșia Montană (jud. Alba).

Utiliz.: minereu de Ag ($< 75\%$ Ag).

2) tip $A_3 B X_4$

Enargit. Cu_3AsS_4 sau $As_2S_5 \cdot 3Cu_2S$. Rombic. Str.: rețea pseudohexagonală asemănătoare cu cea a wurtzitului. Habitus columnar, cristale cu fețe striate. Agr. granulare, compacte, radiare. Cl. perfect (110), bun (010). $D = 3\frac{1}{2}$; $Gsp. = 4,4$. Cul. cenușie de oțel-neagră. Urmă neagră cenușie. Luciu semimetalic.

Gen.: hidrotermală; parag.: enargit + P + bornit + cubanit + tetraedrit.

Os.: Recsk (R.P.Ungară), Panaghiuriște (R.P.Bulgaria),
Flor (R.S.F.J.), Butte-Montana (USA), Morococha, Cerro de Pasco (Pe-
ru), Chuquibambilla, El Teniente (Chile), Tsumeb (Namibia).

Rom.: Mușca, Bucium-Arama (jud.Alba), Hondel, Băița-
Grăciunesti (jud.Hunedoara).

Utiliz.: minereu de Cu (48% Cu).

*I corect cu Sb -
Famatin*

3) tip $A_2 B X_3$

Bournonit. $Pb \cdot Cu \cdot Sb \cdot S_3$ sau $Sb_2 \cdot S_3 \cdot 2Pb \cdot S \cdot Cu_2 \cdot S$. Rombic.
Habitus pseudopatritic, tabular gros, cu fețe striate; macle
ciclice (aspect de roțiță dințată). Agr. granulare, compacte.
Cl. imperfect (010). Sp.concoidală. $D = 3$; $Gsp = cca 5,8$. Cul.
cenugie de oțel - de plumb, negru de fier. Urma cenugie. Lu-
ciu metalic pe fața preaspătă.

As.: tetraedrit.

Gen.: hidrotermală; parag.: bournonit + PBGC + tetra-
edrit + antimonit + jamesonit + pirargirit + polibazit +
+ stephanit.

Os.: Pfibram (RSG), Clausthal (RFG).

Rom.: Baia Mare, Baia Sprie, Căvnic, Baia Borgia - m.
Toreiaș (jud.Maramureș), Rodna Veche (jud.Bistrița-Năsăud),
Săcărimb (jud.Hunedoara).

Utiliz.: minereu de Pb (42% Pb), Cu (13% Cu).

4) tip $A_2 B_2 X_5$

Jamesonit (Plumozit). $Pb_4 \cdot FeSb_6 \cdot S_{14}$ sau $Sb_2 \cdot S_3 \cdot 2Pb \cdot S$.

Monoclinic. Habitus prismatic, acicular. Agr. radiare, pfeleas-
se. Cl.potrivit (001). $D = 2\frac{1}{2}$; Gsp = 5,7. Cul. cenușie de etel
până la cenușie de plumb. Urmă cenușie. Luciu metalic.

Gen.: hidrotermală; parag.: jamesonit + bournonit +
+ tetraedrit + stephanit + polibazit + pirargirit + PEGC.

Oc.: Clausthal, Andreasberg (RFG).

Rom.: Baia Mare, - n.Săsar și n. Herja, Baia Sprie,
Cavnic, Baia Borgia - m.Torelaga (jud.Maramureș), Redna Veche
(jud.Bistrița-Năsăud), Săcărinb, Brad (jud.Hunedoara).

Utiliz.: minereu de Pb.

III. HALOGENURI (HALOTZI)

1) Flueruri (tip A X₂)

Fluorit (Fluorină). CaF_2 . Str.: rețea ionică simplă (izodesmică), cubică cu fețe contrate (Ca) înbinată cu un cub simplu situat în interiorul celui dintâi (F); fiecare atom de F centreează un cub optime. (8 atomi de F în jurul unui de Ca, 4 atomi de Ca în jurul unui de F). Legături homeopolare-metalice. Cubic. Cristale frecvente, habitus izometric, cubic + octaedric, dedecadric romboidal. Macle frecvente după (111). Agr. granulare compacte. Cl. perfect (111). Casant. $D = 4$; $Gp. = 3,2$. Cul. verde, albastră, violetă, galbenă, rar incolor. Transparent. Luciu sticlos.

As.: barit, ertoză.

Mic.: transparent, incolor, rel. -, izotrop.

Gen.: a) metamorfică de contact; parag.: fluorină + granat + diopsid + wollastonit + vezuvian + casiterit + wolframit, b) hidrotermală. parag.: fluorină + baritină + Q + calcit + pirotină + arsenopirită + PBGC.

Oc.: b) Oelanitz, Freiberg (RDG), Cumberland (Anglia).

Rsm.: a) Maldeva Nouă, Sasca Montană (jud. Carag-Severin).

b) Cavnic (jud. Maramureș), Stănița (jud. Hunedoara).

Utiliz.: metalurgie (fondant), ind. chimică (producerea HF), ind. ceramică, ind. sticlei (instrumente optice).

2) Cloruri

a) simple (tip AX)

Sare gemă (Halit). NaCl. Cubic. Str.: rețea ionică simplă (izodesmică): două rețele cubice cu fețe centrate între-pătrunse, decalate cu 1/2 din latura cubului elementar. Coordonare octaedrică. Legături homeopolare - metalice. Cristale frecvente cu habitus cubic. Agr. compacte, granulare, stalactitice, eflorescențe. Cl. perfect (100). Sp. concoidală. D = 2; Gsp = 2,2. Cul. albă cenușie, mai rar roșie, galbenă, albastruie, incoloră. Transparentă. Luciu sticlos. Gust sărat. Se dizolvă ușor în apă.

Gen.: sedimentară, de precipitație fizico-chimică.

Oc.: Solikamsk (URSS), Wieliczka (RPP), Germania de Nord, Salzburg (Austria), Alsacia (Franța), Texas (USA).

Rom.: Cacica (jud. Suceava), Tg. Ocna (jud. Bacău), Slănic, Telega (jud. Prahova), Ocnele Mari (jud. Vîlcea), Ocna Sugatag (jud. Maramureș), Praid (jud. Harghita), Ocna Sibiului (jud. Sibiu), Ocna Mureșului (jud. Alba), Turda, Ocna Dejului (jud. Cluj).

Utiliz.: ind. alimentară, ind. chimică; pentru prepararea Na metalic.

Silvină. KCl. Cubic. Str.: rețea ionică simplă, de tip NaCl. Habitus cubic. Agr. granulare. Cl. perfect (100). D = 2; Gsp = 2. Transparentă. Cul. albă, roșie, incoloră. Luciu sticlos. Gust sărat-amaru neplăcut. Ușor solubilă în apă. Higroscopică.

Gen.: sedimentară, de precipitație fizico-chimică;

parag.: silvină + kieserit + polihalit + carnallit + kainit +
+ sare gemă + anhidrit.

Pc.: Solikamsk, Kalusz-Ucraina de W (URSS), Stassfurt (RDG), Mulhouse-Alsacia (Franța).

Rom.: Tg. Ocna - m. Găleanu (jud. Bacău).

Utiliz.: Ingrășămint chimic (sare de K); ind. sticlei, ind. coloranților.

Kerargirit (Clorargirit). AgCl . Cubic. Str. rețea ionică simplă, de tip NaCl . Cristale rare, mici. Agr. compacte, stalactitice, cruste. Cl. lipsește. Flexibil. $D = 1\frac{1}{2}$; $Gsp = 5,5$. Cul. cenușie, gălbue, verzue, brună, incolore. Translucid.

Gen.: în zona de alterare a zăcămintelor argentifere;

parag.: kerargirit + Ag + limonit + melanterit + anglezit +
+ smithsonit + ceruzit + malachit + azurit.

Oc.: Bolivia, Mexic.

Rom.: Cîinel (jud. Hunedoara).

Utiliz.: minereu de Ag (75% Ag).

b) duble

Carnallit. $\text{MgCl}_2 \cdot \text{KCl} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. Rombic. Cristale rare. Agr. granulare. Cl. lipsește, Sp. concoidală. $D = 2$; $Gsp = 1,6$. Cul. roză, roșie, gălbue, incolore. Luciu sticlos pînă la gras. Transparent. Higroscopic. Solubil în apă.

Gen.: sedimentară, de precipitație fizico-chimică;

parag.: carnallit + sare gemă + silvină + kieserit + kainit +
+ polihalit + anhidrit.

Oc.: Kalusz-Ucraina de W, Solikamsk (URSS), Stassfurt (RDG).

Rom.: Tg. Ocna - m. Găleanu, (jud. Bacău).

Utiliz.: îngrășămint chimic (cea mai importantă
sare de K); prepararea Mg.

IV. OXIZI. HIDROXIZI

A. Oxizi

1) Tip A_2X

Cuprit. Cu_2O . Cubic. Str.: rețea covalentă izometrică; cub centrat intern de atomi de O, fiecare înconjurat tetraedric de cîte 4 atomi de Cu. Crist. mărunte, habitus izometric octaedric, dodecaedric rombeidal, cubic. Agr. granulare, compacte, filiforme. Cl. imperfect (111). Sp. concoidală. D = $3\frac{1}{2}$ - 4; Gsp. = cca 6. Cul. roșie stacojie, brună, cenușie. Transparent. Urmă roșie brună. Luciu metalic.

As.: pirargirit, cinabru, hematit.

Gen.: în zona de oxidație a zăcămintelor cuprifere;
parag.: cuprit + malachit + azurait + crisocol + tenorit +
+ limonit + melanterit.

Oc.: Gumegevsck-Ural (URSS), Chessy-Lyon (Franța),
Bisbee-Arizona (USA), Tsumeb (Namibia).

Rom.: Bălan (jud. Harghita), Altîn Tepe (jud. Tulcea),
Moldova Nouă, Sasca, Oravița, Dognecea (jud. Caraș-Severin),
Deva (jud. Hunedoara).

Utiliz.: minereu de Cu (89% Cu).

2) tip AX

Tenorit (Melanconit), CuO . Monoclinic. Cr. rare. Agr. solzoase, pămîntoase, concentrice, cruste. Cl. lipsește.
D = $3\frac{1}{2}$; Gsp = 6. Cul. neagră. Urmă cenușie-neagră, Luciu semimetalic.

Gen.: în zona de oxidație a zăcămintelor cuprifere;
parag.: tenorit + cuprit + malachit + azurit + crisocol +
+ limonit + melanterit.

Oc.: Turinsk-Ural (URSS), Lacul Superior-Michigan (USA),
Atacama (Chile), Shaba (Zair).

Rom.: Bălan (jud. Harghita), Moldova Nouă, Sasca, Oravița,
Dognecea (jud. Caraș-Severin), Deva (jud. Hunedoara), Baia
de Arieș (jud. Alba), Ilba (jud. Maramureș).

Utiliz.: minereu de Cu.

3) tip $A B_2 X_4$

S p i n e l i $R^{2+}O \cdot R_2^{3+}O_3$. Cubici. Str.: rețele ionice
simple (izodesmice); structură cubică compactă a atomilor de O,
coordonați tetraedric în jurul atomilor de R^{2+} și octaedric în
jurul celor de R^{3+} . Atomii de R^{2+} constituie rețea adamantină.

Magneziospinel (Spinel). $MgAl_2O_4$. Cristale mici. Habi-
tus octaedric. Macle (111), "legea spinelului". Cl. imperfect
(111). Sp. concoidală. $D = 8$; $Gsp = 3,6$ Cul. roșie, albastră,
verde, incolor (var. nobile sînt transparente). Luciu sticlos.

Gen.: a) metamorfică de contact (pirometasomatică);
parag.: spinel + granat + diopsid + forsterit + enstatit + flogopit
+ brucit + fluorină.

b) în aluviuni.

Oc.: a-b) Sri Lanka, Thailanda, Kalimantan (Indonezia).

Rom.: a) Ocna de Fier (jud. Caraș Severin), Băița Biho-
rului, Pietroasa, Budureasa (jud. Bihor).

Utiliz.: var. nobile ca pietre prețioase.

Magnetit. $\text{Fe}^{2+}\text{Fe}^{3+}_2\text{O}_4$. Crist. frecvente, habitus izometric octaedric, mai rar dodecaedric romboidal. Macle. Agr. granulare, diseminări, Cl. slab (III). Sp. concoidală. $D = 5\frac{1}{2} - 6$; $G_{100} = \text{cca } 5$. Cul. neagră de fier. Urmă neagră. Luciu metalic-semimetalic. Puternic feromagnetic.

As.: cromit, ilmenit.

Micr. (refl.). Se glesfuește bine, deși are duritate relativ mare. Frecvent iăsomorf. Culoare albă-cenugie, cu foarte slabă nuanță spre brun; puțin mai deschisă decât a blendei, mai deschisă față de ilmenit, mult mai închis față de hematit. Strălucirea medie, $R = 21\%$. Izotrop. Prezintă uneori dezamestec de ilmenit tabular după direcțiile de clivaj (III): "titanomagnetit". Se poate transforma în hematit (martit).

Gen.: a) lichid-magmatică, legată de roci bazice și intermediare; parag.: magnetit + ilmenit + apatit;

b) metamorfică de contact (pirometasomatică); parag.: magnetit + hematit + piroxină + arsenopirită + granați + diopsid-hedenbergit + vezuvian + wollastonit + tremolit + ludwigit;

c) metamorfică regională. Parag.: magnetit + hematit + cuarț.

Oc.: a) Saggendal, Ekersund (Norvegia), Taberg, Kirunavaara (Suedia); Bushveld (R.S.A.), Kuasa (U.R.S.S.); b) Magnetnaia Gora, Vysokaia Gora, Gora Biagodat-Ural, Temir Tan, + Telbess-Altai, + Dagkesan-Caucaz (URSS), Iron Springs-Utah (USA) Elba (Italia); c) Krivoi Rog-Ucraina, Kursk (URSS), Sydvaranger (Norvegia), Gellivaare, Grängesberg, Dannemora, Persberg (Suedia), Adirondacks, Lacul Superior (USA).

Rom.: a) Căzănești-Ciungani, Almag-Săligte (jud.Hunedoara);

b) Dognecea, Ocna de Fier, Rușchița (jud.Carag-Severin), Băișoara (jud.Cluj), Măgureasa Văței (jud.Hunedoara), Iulia (jud.Tulcea);

c) Cîrlibaba-Rusaia (jud.Suceava), Teliuc, Ghelar, Vadul Dobrii, Stîrminosul, Valea Fierului (jud.Hunedoara), Băutari, Armeniș (jud.Carag-Severin), Palazul Mare (jud.Constanța), Altîn Tepe (jud.Tulcea).

Utiliz.: minereu de Fe (72% Fe).

Cromit. FeCr_2O_4 . Cristale rare mici, habitus octaedric. Agr.granulare, compacte, impregnațiuni, cuiburi. Cl. nu are. Sp.concoidală sau neregulată. $D = 5\frac{1}{2}$; Gsp = cca 4,5. Cul.lea-gră. Urmă brună. Luciu metalic-semimetalic.

As.: magnetit.

Micr.(refl.). Se glefuește greu, avînd duritate mare. Cul. albă cenușie, cu o foarte slabă nuanță spre brun. Strălucirea foarte redusă, $R = \text{cca } 12\%$. Izotrop. Reflexe interne roșii-brune.

Gen.: lichid-magmatică, legată de roci ultrabazice; parag.: cromit + magnetit + olivine + piroxeni.

Oc.: Saranovsk, Kempirsaisk-Ural (URSS), Selukwe (Zimbabwe), Lydenburg-Rustenburg-Bushveld (RSA), Filipine, Noua Caledonie, Moa (Cuba), Great Dyke, Fethiye, Guleman (Turcia), Grecia, Liuboten (RSFJ), Albania.

Rom.: Ogradina, Flavișevîța, Tisovîța (jud.Mehedinți) M.Parîng-Urdele, Breaza (jud.Suceava).

Utiliz.: minereu de Cr (46% Cr).

Hausmannit. Mn_3O_4 . Patratic (la 1160° trece în formă cubică). Str.: rețea asemănătoare spinelilor. Habitus piramidal (pseudooctaedric). Macle polisintetice (101). Agr. granulare. Cl. perfect (001). Sp. neregulată. $D = 5\frac{1}{2}$; Gsp = 4,8. Cul. neagră. Urma brună. Luciu semimetalic.

Gen.: metamorfică regională; parag.: hausmannit + piro-luzit + magnetit.

Oc.: Langban (Suedia), Vizagapatnam (India).

Rom.: Vatra Dornei, Iacobeni (jud-Suceava).

Utiliz.: minereu de Mn (72% Mn).

4) tip A_2X_3 - Romboedric

Corindon. Al_2O_3 . Str.: rețea ionică simplă (izodesmică); o rețea hexagonală compactă de O, $\frac{2}{3}$ din golurile dintre atomii de O sînt ocupate de atomi de Al (constituind o rețea hexagonală simplă). Cristale uneori destul de mari, habitus columnar, piramidal, tabular. Agr. granulare, compacte. Cl. lipsește; prezintă separații din cauza macrării polisintetice. Sp. concoidală, așchioasă. $D = 9$; Gsp = 4. Cul. albastră, roșie, galbenă, verzule-albăstrie, violetă, incolor. Var. nobile sînt transparente; safir, rubin, topaz oriental. Luciu sticlos.

As.: spinel, cordierit.

Gen.: a) pegmatitică; parag. cordindon + feldspatoizi;

b) metamorfică de contact; parag.: corindon + cordierit + andaluzit + biotit + turmalină;

c) metamorfică regională (smirghel: corindon fin diseminat în cuarțite, cu ceva magnetit).

d) în aluviuni.

Oc.: a) Ontario (Canada), Transvaal (RSA);

b-d) Sri Lanka, Birmania;

c) Naxos (Grecia).

Rom.: b) Ditrău (jud. Harghita), Ocna de Fier, Dăneasa (jud. Caraș-Severin), M. Bihor-Vlădeasa, Deva (jud. Hunedoara).

Utiliz.: abraziv; var. nobile, ca pietre prețioase.

Hematit. Fe_2O_3 (forma α : izomorfă cu corindonul; forma γ : feromagnetică, (magnetit) izomorfă cu magnetitul). Habitus romboedric, tabular, lamelar. Macle. Agr. lamelare, feioase, rozete (var. bine cristalizată: oligist, specularit). Agr. compacte, pămîtoase, reniforme, radiare-fibroase, colitice (hematit comun). Cl. lipsește, prezintă însă separații după (10 $\bar{1}$ 1) și (0001). Sp. concoidală. D = 6 (mai mică la agregatele pămîtoase); Gsp.: = 5,2. Cul. cenușie de oțel-neagră de fier, la oligist; roșie, roșie-brună, la hematitul comun. Urmă roșie spre brună. Luciu metalic la oligist ("mica cenușie"), hematitul comun mat. Martit: pseudomorfoze de hematit după magnetit.

As.: ilmenit, cromit, magnetit (pentru oligist); cinabru, cuprit, pirargirit (pentru hematit comun).

Micr. (refl.). Se glefuieste foarte greu avînd duritate mare. Culoare albă deschisă, cu o slabă nuanță cenușie-albăstruie; mult mai deschisă față de magnetit. Strălucire medie, R = 25%. Pleocroismul de reflexie f. slab. Efectele de

anizotropie în general clare, extincție dreaptă. Reflexe interne regii.

Gen.: a) metamorfică de contact; parag.: hematit + magnetit + pirotină + arsenopirită + granat + diopsid + wollastonit + vezuvian + tremolit;

b) hidrotermală; parag.: hematit + pirocluzit + cuarț + baritină + fluorină;

c) metamorfică regională; parag.: hematit + magnetit + cuarț.

d) sedimentară (+ vulcanogenă).

Oc.: a) Magnitnaia Gora, Visekaia Gora-Ural (URSS), Elba (Italia);

b) Cumberland (Anglia);

c) Krivoi Rog-Ucraina (URSS), Dyke Lake (Canada) Lacul Superior (USA), Minas Geraes (Brazilia), Sydvaranger (Norvegia), Cerro Bolivar (Venezuela), Singhbun (India);

d) Hessa (RFG), Lorena (Franța), Clinton, Minnesota (USA).

Rom.: a) Ocna de Fier, Dognecea (jud. Carag-Severin);

b) Baia Sprie, Căvnic (jud. Maramureș) - microscopic; M. Căcu (jud. Harghita), Ureiu (jud. Hunedoara), Iulia (jud. Tulcea);

c) Teliuc, Vadul Dobrii (jud. Hunedoara), Ruschița (jud. Carag-Severin).

Utiliz.: minereu de Fe (70% Fe).

Înțeles. FeTiO_3 . Str.: rețea ionică simplă, de tip corindon.

Habitus romboedric, tabular, lamelar. Agr. granulare, compacte, diseminări, rozete. Cl. lipsește, prezintă separații după (10 $\bar{1}$ 1). Sp. concoidală-neregulată. D = 5-6; Gsp = cca 4,7. Cul. neagră de fier. Urma neagră, uneori spre brun. Luciu metalic pe fața proaspătă, devine mat cu timpul.

As.: magnetit, hematit.

Micr. (refl). Se glefuiește bine, deși are duritate mare. Cul. albă cenugie cu o nuanță ugoară spre brun; ceva mai închisă decât la magnetit; mai închisă chiar decât la hematit, prin contrast nuanța brună fiind mai distinctă; mai deschisă decât la cromit; evident mai deschisă decât la blendă. Strălucire medie, R = 18%. Pleocroism de reflexie slab. Efecte de anizotropie vizibile. Foarte slabe reflexe interne brune. Uneori, lamele de dezamestec de hematit.

Gen.: lichid. magmatică, legată de roci bazice; parag.: ilmenit + magnetit + rutil + titanit + hematit + plagioclaz (labrador).

Oc.: Soggendal, Ekersund (Norvegia), Taberg (Suedia), Lac Allard-Quebec (Canada), Bushveld (RSA).

Utiliz.: minereu de Ti (31% Ti).

5) tip A X₂

Piroluzit. β -MnO₂. (Polianit: var. bine cristalizată). Patratic, pseudorombic. Habitus acicular. Agr. radiare, compacte, pulverulente. Cl. perfect (110). D = 5 (polianit)-2 (agr. pămîntoase); Gsp=5 (polianit)-4,5. Cul. cenugie-neagră (mai deschisă la polianit), cu nuanță albastruie. Urma nea-

gră. Luciu metalic (pelianit) - semimetalic.

As.: stibină (pentru pelianit).

Gen.: a) în zona de oxidare a zăcămintelor manganifere primare; parag.: piroluzit + psilomelan + manganit + limonit.

b) sedimentar de precipitație chimică.

Oc.: a) Kodur (India), Minas Geraes (Brazilia).

b) Ciaturi-Georgia, Nikopol-Ucraina (URSS).

Ro.: a) Răzoare (jud. Maramureș), Ciocănești, Iacobeni, Șarul Dornei, Broșteni (jud. Suceava), M. Sebeș;

b) Moneasa (jud. Arad), Godinești (jud. Hunedoara), Pîrnești, Șoimus, Buceava (jud. Arad).

Utiliz.: minereu de Mn (45% Mn), baterii electrice.

Casiterit. SnO_2 . Patratic.

Cristale mici, habitus columnar, prismatic, acicular.

Macle (101) în vizieră ("cioc de staniu"). Rar agr. concentrice (casiterit "lemnos"). Cl. imperfect (100). Sp. concoidală.

D = 6-7; Gsp = cca 7. Cul. brun închisă-neagră (rar și alte culori). Urma galbenă deschisă-albă. Luciu adamantin pe fețe, gras pe spărtură.

As.: blendă, wolframit, zircon.

Gen.: a) pegmatitică; parag.: casiterit + columbit + molibdenit + beril + feldspati + cuarț + miche.

b) hidrotermală, în general de temperatură ridicată; parag.: casiterit + wolframit + scheelit + molibdenit +

+ bismutină + topaz + turmalină + miche;

c) în aluviuni;

d) metamorfică de contact.

Oc.: a) Namibia, Bauchi (Nigeria), Maniema, Manono (Zair), Uganda, Bolivia, Maine (USA), Kazahstan (URSS);

b) Altenberg, Zinnwald (RDG) - Cineva (RSC), Cornwall (Anglia), Transbaikalia (URSS), R.P.Chineză, R.D.Vietnam, Bangka, Biliton (Indonezia), Malaya, Oruro, Potosi (Bolivia);

c) Zair, India, Malaya, Indonezia;

d) Pitkäranta (URSS), Yunnan (R.P.Chineză), Kinta (Malaya).

Rom.: Baia Borsa - m. Burleasa (jud. Maramureș), microscopic în sisturi cristaline.

- Utiliz.: minereu de Sn (78% Sn).

Rutil. TiO_2 . Patratic. Str.: rețea patratică cantrată intern formată din atomi de Ti, în jurul fiecăruia se coordonează octaedric câte 6 atomi de O, octaedrul fiind înscris în celula tetragonală a Ti. Cristale cu habitus prismatic scurt sau acicular. Frecvent macia (101) "în genunchi". Sagenit: rețea de cristale fin aciculare, făcând între ele unghiuri de 60° , incluse în miche sau cuarț. Agr. compacte. Cl. perfect (110). Sp. concoidală. D = 6; Gsp = 4,2. Cul. roșie brună, neagră. Urma brun-gălbuie. Luciu adamantin pe fețe, gras pe spărtură.

As.: ilmenit, wolframit.

Micr.: transparent, relief f. puternic, galben uneori pleocroic, Ng-Np = 0,287, uniax pozitiv.

Gen.: a) lichid magmatică, mineral accesoriu în roci bazice; b) pegmatitică; c) în aluviuni; d) min. accesoriu în gis-
turile cristaline.

Oc.: b) Kragerø (Norvegia), Amherst-Virginia (USA);
c) Australia.

Rom.: c-d) M. Făgăraș, M. Sebeș, Pianul de Sus (jud. Alba).

Utiliz.: prepararea ferotitanului (60% Ti).

Anataz. TiO_2 . Patratic. Habitus bipiramidal. Cl. per-
fect (111) și (001). Gsp = 3,8. Celelalte proprietăți ca la
rutil.

Micr.: conture octaedrice; uniax negativ.

Gen.: a) în roci efusive și în enclavele lor;

b) în filoane alpine din gis-
turile cristaline;

parag.: anataz + rutil + brookit + cuarț + albit + calcit.

Oc.: b) Alpii elvețieni.

Rom.: a) ^Uroiu, Deva (jud. Hunedoara), Roșia Montană
(jud. Alba).

Brookit. TiO_2 . Rombic. Habitus tabular. Cl. imperfect.
Celelalte proprietăți ca la rutil.

Micr.: pleocroism slab, Ng-Np = 0,120; biax pozitiv,
2V mic;

Gen.: Oc.: ca la anataz.

Rom.: Dobrogea centrală, Valea Bistriței (în aluviuni)

Columbit. (Niobit) $(\text{Fe}, \text{Mn}) \text{Nb}_2\text{O}_6$.

Tantalit. $(\text{Fe}, \text{Mn}) \text{Ta}_2\text{O}_6$ (Serie izomorfă dublă).

Rombic. Habitus tabular, scurt prismatic. Cl. bun (100);

Sp. conoidală. D = 6; Gsp = 5,3(Nb)-8,2(Ta). Cul. neagră spre

brună. Urma brună roșcată-neagră. Luciu semimetalic.

As.: wolframit.

Gen.: pegmatitică; parag.: columbit -tantalit + feldspati + cuarț + miche + casiterit.

Oc.: Kragerø, Moss (Norvegia), Suedia de S., Ivigtut (Groenlanda), Etta Mine, S.Dakota (USA), Brazilia, Malaya, Rep. Malgase.

Rom.: Teregova (jud. Carag-Severin).

Utiliz.: minereu de Nb, Ta.

Uraninit. UO_2 . Cubic. Str.: rețea ionică simplă, de tip fluorină. (Pechblendă: var. amorfă). Cr. rare, habitus cubic octaedric. Agr. compacte (pechblendă: agr. concentrice, reniforme, cruste). Cl. lipsește. Sp. concoidală. $D = 5-6$; Gsp. = 8-10 (pechblendă: 6-8). Cul. neagră de smoală cu nuanță brună sau cenușie. Luciu semimetalic (pechblendă: luciu de smoală). Urmă neagră cenușie, uneori spre brun.

Nasturan: pechblendă secundară pe seama uraninitului, uneori chiar pseudomorfoze. Bröggerit: $(\text{U,Th})\text{O}_2$.

As.: ilmenit (pentru uraninit), psilomelan (pentru pechblendă).

Gen.: a) pegmatitică (numai uraninit);

b) hidrotermală; parag.: uraninit + argentit + proustit + Ag + cobaltină + skutterudit + nichelină + Bi + G + baritină + fluorină + calcit + ankerit.

c) sedimentară; parag.: pechblendă + autunit + torbernit + uranofan; uraninit + Au + P + Q.

Oc.: a) Moss (Norvegia), Suedia, Bancroft-Ontario (Canada), Siliandanka (URSS), Antsirabe (Rep.Malgagă);

b) Jachymov (RSC), Chingolebwe-Katanga (Congo), Marele Lac al Ursilor, Marele Lac al Sclavilor, Athabaska (Canada)

c) Witwatersrand (RSA), Blind River (Canada), plateul Colorado (USA).

Rem.: b) Băița Bihorului (jud.Biher).

Utiliz.: minereu de U (77-83% U).

Cuart. SiO_2 . Trigonal (modificatia β stabilă la $t < 575^\circ\text{C}$). Hexagonal (modificatia α stabilă la $t > 575^\circ\text{C}$). Str.: rețea de tektosilicat ("carcasă sau rețea spațială de tetraedri de SiO_4). Crist. frumoase, hsbitus prismatic: prismă hexagonală (1010) cu fețe striate transversal, combinată cu romboedru pozitiv (1011), mai mici apar romboedrul negativ (0111) și trapezodrul trigonal (5161). Cuarț drept: fețele de trapezodru la dreapta sub romboedrul principal; cuarț stîng, invers. Macle. In cavități (druze), concreșteri paralele. Agr. granulare. Cuarț α ? bipiramide hexagonale.

Calcedonie: var. criptocristalină; agr. concentrice, reniforme, stalactitice, cu structură radiară.

Cl. lipsește. Sp. concoidală sau așchiasă. $D = 7$; $\text{Gap} = 2,6$.

Cuarț: luciu sticlos; incolor, alb-lăptos, colorat. Var.: cristal de stîncă (incolor, transparent f.clar); ametist (violet); citrin (gălbén); mórion (negru-brun); praseem (verde, datorită unor incluziuni aciculare de actinot); aventurin (roșu brun cu irizații, datorită unor incluziuni fine de mică sau oligist).

Calcedonie: luciu de ceară; cenușie lăptoasă. Var. opt., strate concentrice colorate divers (semiprețioase sînt onixul, crizoprazul verde datorită unor incluziuni nichelifere, carneolul roșu datorită unor incluziuni de hematit, sardurul brun, datorită unor incluziuni de limonit); jasp, roșu-brun sau verde închis.

Micr.: incolor, nu suferă alterări, avînd de aceea aspect foarte limpede, relief slab pozitiv cu $Ng \approx 1,55$; $Ng-Np=0,009$, uneori extincție enduloasă; uniax pozitiv.

Gen.: a) lichid magmatică (în roci acide; nu coexistă cu feldspatoiziții și cu olivina);

b) pegmatitică; c) hidrotermală; d) sedimentară, de precipitație fizico-chimică sau organogenă; e) în roci sedimentare detritice; f) metamorfică regională. Cel mai răspîndit mineral. Calcedonia: sedimentară.

Utiliz.: industria optică, industria sticlei; piezocuarțul în radiofonie; agatul ca lagăre pentru aparate de măsură; pietre semiprețioase.

Tridimit. SiO_2 . Hexagonal (modif. α , stabilă la $t > 163^\circ$). Rombic (modif. β , stabilă la $t < 163^\circ$). Cristale mici, habitus tabular. Macle ciclice. Cl.imperfect (0001). $D=6-7$. $Gap = 2\mu$. Cul. alb, incolor.

Gen.: în cavități ale rocilor vulcanice.

Oc.: San Cristobal (Mexic).

Rom.: Tugnad (jud.Harghita), Malnag, Bicsad (jud.Hunedoara).

Cristobalit. SiO_2 . Cubic (modif. α , stabilă la $t > 230^\circ$).

Str.: rețea ionică simplă; cub cu fețe centrate de atomi de Si, în interior patru tetraedri de SiO_4 . Patratic (modif. β , stabilă la $t < 230^\circ$). Cristale rare, habitus pseudooctaedric.

D = 6; Gsp. = 2,27.

Gen.: în cavități ale rocilor vulcanice.

Oc.: San Cristobal (Mexico).

B. Hidroxizi, compusi hidratati

Opal. $\text{SiO}_2 \cdot \text{aq}$. Amorf-coloidal. Agr. compacte, stalactitice, concentrice, reniforme, cruste. Sp. concoidală tipică. D = 5-6 (uneori mai mică); Gsp = cca 2,2. Cul. alb lăptos, incolor. Luciu sticlos sau de ceară. Var.: opal nobil (cenușiu-albăstrui sau albicios, cu joc de lumini); hialit (perfect transparent).

Micr.: relief slab negativ; izotrop.

Gen.: a) depus din izvoare termale (geyserit);

b) sedimentar organogen (diatomit, tripoli) sau concreționar (silex, menilit).

Utiliz.: var. nobile ca pietre prețioase.

"Bauxit"

Diaspor, $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ sau $\alpha\text{-AlO(OH)}$. Rombic.

Beechmit $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ sau $\gamma\text{-AlO(OH)}$. Rombic.

Hidrargilit (Gibbsit). $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ sau $\gamma\text{-Al(OH)}_3$

Monoclinic.

Bayerit. $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ sau $\alpha\text{-Al(OH)}_3$. Monoclinic.

Alumogel. $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{aq}$. Amorf coloidal.

Cristale f.mici, habitus tabular, lamelar. Cl. bun

(001) la hidrargilit, (010) la boehmit și diaspor. $D = 6-7$ (diaspor), cca 3 (boehmit și hidrargilit). $Gsp = 3-3,5$ (diaspor și boehmit), 2,3 (hidrargilit). Cul. albă sau gălbuie. Urmă albă. Luciu sticlos sau sidefos.

Criptocristalin: bauxit (de fapt rocă). Agr. compacte, pămîntoase, solitice. Cul. roșie, brună, galbenă, albă (colorat cu oxizi și hidroxizi de Fe).

Gen.: sedimentară reziduală, în roci denumite bauxite.

Oc.: Halimba, Gant (RPU), Ural, Turgai, Salair, Tihvin (URSS), RSF Iugoslavia, Grecia, Turcia, Baux (Franța), Jamaica, Guinea, Arkansas (USA).

Rom.: Dobresti, Vadul Crișului, Răzești, Damig, Zece Hotare, Bratca, Pietroasa-Galbena (jud. Bihor); Șehodol (jud. Alba), Chaba-Ponor (jud. Hunedoara).

Utiliz.: minereu de Al (35-45% Al).

"Limonit"

Goethit. α -Fe₂O₃·H₂O sau α -FeO(OH). Rombic.

Lepidocrocit. γ -Fe₂O₃·H₂O sau γ -FeO(OH). Rombic.

Limonit FeO₂H.aq. Amorf coloidal.

Cr. mici. Habitus acicular (goethit), mai rar lamelar (lepidocrocit). Agr. solitice, concentrice, reniforme, mamelonare, stalactitice, cavernoase, cu structură radiară: "Glauskopf"; pulverulent. Cl. f. bun (010). $D =$ cca 5; $Gsp =$ cca 4. Cul. brun închisă (goethit), roșu închis (lepidocrocit). Urmă brună-roșie. Luciu adamantin. As.: hematit.

Limonit: Cul. galbenă, roșie brună, brună, neagră; urma brună ruginie. Luciu de smoală sau mat. Sp. concoidală. As.: psilomelan. Var. galbenă pămîntoasă: ocru.

Gen.: a) reziduală, în zona de oxidare a zăcămintelor primare de minereu de Fe și Mn sau de minereuri piritoase; parag.: limonit + melanterit + psilomelan + cuprit + tenerit + malachit + azurit + crisocol + ceruzit + anglezit + smithsonit + hemimorfit; b) sedimentar, de precipitație fizico-chimică ("minette", minereuri solitice).

Oc.: a) Halilovo-Ural (URSS); b) Kerçi (URSS), Normandia, Lorena (Franța), Salzgitel (RFG).

Rem.: a) Iacoveni (jud. Suceava); Teliuc, Ghelar, Vadul Dobrii, Arănieș, Bătrina (jud. Hunedoara), Luncani (jud. Timiș), Ocna de Fier (jud. Caraș - Severin); b) Căpușul Mic (jud. Cluj), Vagcău - Moneasa (jud. Bihor-Arad).

Utiliz.: minereu de fier (62% Fe).

" Manganomelane "

Psilomelan. $MnO_2 \cdot aq.$ Amorf coloidal.

Romanechit. $(Ba, H_2O)_2 Mn_5 O_{10}$

Agr. compacte, concentrice, stalactite, dendritice, cavernoase. Vad.: agr. pămîntoase, pulverulente. $D = 6-1$ (vad); $Gap = 3,9-4,4$. Sp. conducătoare. Cul. neagră. Urmă neagră. Lustru semimetalic-mat.

Gen.: a) reziduală, în zona de oxidare a zăcămintelor primare de minereu de Mn; parag.: psilomelan + piroluzit + manganit + limonit; b) sedimentară, de precipitație fizico-chimică.

Oc.: b) Nicopol-Ucraina, Ciaturi-Georgia (URSS), Varna (R.P.Bulgaria), Imini (Maroc).

a) Vizagapatam, Nagpur (India), Nsuta (Ghana), Postmasburg (RSA), Merid, Queluz, Moro de Urucum, Amapa, (Brazil.).

Rom.: a) Răzoare (jud. Maramureș), Ciocănești, Iacobeni, Vatra Dornei, Șarul Dornei, Hălău, Broșteni (jud. Suceava), M. Sebeșului, Delinești (jud. Caraș-Severin), Sălciua (jud. Alba); b) Moneasa, Șoimuș-Buceava (jud. Arad), Godinești (jud. Hunedoara).

Utiliz.: minereu de Mn.

Manganit. γ - $\text{MnO}(\text{OH})$. Monoclinic, pseudorombic. Crist. striate vertical, habitus prismatic. Macle. Agr. radiare. Cl. perfect (010). Sp. neregulată. $D = 4$; Gsp. = 4,3. Cul. neagră spre brun. Urmă brună neagră. Luciu semimetalic.

Gen.: a) hidrotermală; parag.: manganit + piroluzit + siderit + barit + calcit; b) reziduală, în zona de oxidare a minereurilor primare de Mn; parag.: manganit + piroluzit + psilomelan + limonit; c) sedimentară, de precipitație fizico-chimică.

Oc.: a) Ilfeld (RDG); c) Nicopol-Ucraina, Ciaturi-Georgia (URSS).

Rom.: a) Sasca, Dognecea (jud. Caraș-Severin), Bucium, Baia de Arieș (jud. Alba); b) Răzoare (jud. Maramureș), Ciocănești, Iacobeni, Șarul Dornei (jud. Suceava), Delinești (jud. Caraș - Severin).

Utiliz.: minereu de Mn (62% Mn).

Brucit. $\text{Mg}(\text{OH})_2$. Trigonal. Str.: rețea stratificată hexagonală compactă de OH; fiecare strat e constituit din două rețele plane paralele cu (0001). Între două straturi, rețeaua de Mg ocupă golurile octaedrice (fiecare Mg e înconjurat de 6 OH, trei dintr-un strat și trei din celălalt). Cristale cu habitus tabular. Agr. foioase, solzoase. Cl. perfect (0001). $D = 2\frac{1}{2}$;

Gsp. = 2,4. Cul. albă verzue, incolor. Luciu gras; pe fețele de clivaj sidefos.

Gen.: metamorfică de contact; parag.: brucit + tremolit + diopsid + vezuvian + granat + epidot.

Oc.: Bajenovo-Ural (URSS), Predazzo (Italia).

Rom.: Pietroasa, Budureasa (jud. Bihor), Oravița, Rughița (jus. Caraș-Severin, M. Parîngului.

12

V. SILICATI

A. Nesosilicați $[\text{SiO}_4]^{4-}$ (silicați insulari, ortosilicați). Str.: rețele ionice complexe (mezodesmice); tetraedri independenți de SiO_4 legați prin cationi.

1. Zircon. $[\text{SiO}_4]$ Zr. sau $\text{SiO}_2 \cdot \text{ZrO}_2$. Patratic. Habitu: scurt, columnar, prismatic, piramidal. Nu formează niciodată agr. compacte. Cl. imperfect (110). Sp. concoidală până la ne-regulată. D = 7½; Gsp. = 4,7. Cul. brună, roșie-brună, galbenă (rar verzue sau incolor). Luciu adamantin, gras pe spărtură. Metamict uneori. As.: vezuvian, granat, titanit, rutil, cassiterit.

Micr.: incolor, relief ridicat $N \approx 1,9$; $N_g - N_p = 0,45$ extincție dreaptă, uniax pozitiv, alungire + ; când e inclus în biotit, în jurul lui se dezvoltă aureole pleocroice.

Gen.: a) constituenț accesoriu al rocilor magmatice, mai ales acide sau alcaline;

b) în pegmatite acide și alcaline;

c) detritic, în roci sedimentare;

d) în gisturi cristaline, constituenț accesoriu.

Oc.: b) Kragerø (Norvegia), Carolina de Nord (USA), Groenlanda, Ural (URSS); c) Australia.

Rom.: c) în aluviuni la Pianul de Sus (jud. Alba), Ditrău (jud. Harghita), Merișani (jud. Argeș).

Utiliz.: minereu de Zr.; var. hyacint (roșie-gălbue), piatră prețioasă.

2. Olivine $[\text{SiO}_4](\text{Mg}, \text{Fe})_2$ sau $\text{SiO}_2 \cdot 2(\text{Mg}, \text{Fe})\text{O}$. Serie izomorfă cu termenii: forsterit SiO_4Mg_2 cu 0-10% fa; crizolit

(10-30% fa);

Hialosiderit (30-50% fa); hortonolit (50-70% fa); fero-
hortonolit (70-90% fa); fayalit $\text{SiO}_4 \text{Fe}_2$ cu 90-100% fa.

Rombic. Hab. izometric, scurt prismatic sau tabular gros.
Agr. granulare. Cl. bun (010), imperfect (100). Sp. concoidală.
 $D = 6\frac{1}{2}$; $G_{sp} = 3,3$ (fo) - 4,2 (fa). Cul. verde măslinie, gălbue,
brună. Luciu sticlos pe fețe, gras pe spărtură.

Mior: indivizi cu conture cristalografice, terminați
prin fețe făcând unghiuri ascuțite; linii de clivaj slabe sau
inexistente; incolor, $N_m = 1,65$ (fo) - 1,86 (fa); $N_g - N_p = 0,035$ (fo) -
0,051 (fa); biax, semnul optic greu de determinat, unghiul $2V$
fiind aproape de 90° : $2V = +81^\circ$ (fo) până la -47° (fa). Extincție
dreaptă. Prin alterare la naștere saponit sau o rețea serpen-
tinică.

Gen.: a) lichid-magmatică (constituent principal al unor
roci bazice și ultrabazice; nu poate coexista cu cuarțul; parag:
olivine + piroxeni + cromit; olivine + piroxeni + plagioclaz;
b) metamorfică de contact (forsteritul); parag.: forsterit +
+ enstatit + magneziospinel + flogopit + brucit + granat; c) în
zguri metalurgice; fayalitul apare chiar aproape numai în aces-
tea, de ex. pe insula Fayal-Canare.

Rom.: a) Tisovița, Iuți (jud. Mehedinți), Almag-Săliște,
Căzănești (jud. Hunedoara), Răcoșul de Jos (jud. Brașov), M.
Călimani, M. Ouas;

b) Ocna de Fier, Oravița, Sasca, Moldova Nouă
(jud. Caraș-Severin), M. Bihor, M. Vlădeasa.

Utiliz.: ind. materialelor refractare; erizolitul fru-
mos cristalizat, verde deschis, transparent, este piatră semi-
prețioasă.

- 3 Tefroit. $\left\{ \text{SiO}_4 \right\} \text{Mn}_2$ (Olivine manganifere)
4 Knebelit $\left\{ \text{SiO}_4 \right\} (\text{Fe}, \text{Mn})_2$

Rombic. Crist. rare. Agr. granulare. Cl. bun (110), slab (100)(001). Cul. roșie, brună, gălbue sau cenușie. Celelalte proprietăți, în limitele celor ale olivinilor.

Gen.: metamorfică; parag.: tefroit + rodonit + rodocrozit + spessartin + dannemorit.

Oc.: Langban (Suedia), Franklin Furnace-N.Jersey (USA) pt. tefroit; Dannemora (Suedia) pentru knebelit.

Rom.: M. Sebeșului, Delinești (jud. Caraș-Severin); Șarul Dornei (jud. Suceava) pentru tefroit; Răzoare (jud. Maramureș) pentru knebelit.

5 Topaz $[\text{SiO}_4 | \text{F}_2] \text{Al}_2$. Rombic. Crist. frumoase, bine dezvoltate, habitus scurt prismatic. Agr. compacte. Pyknit: concreșteri paralele pe fisuri. Cl. perfect (001). Sp. concoidală. D = 8; Gsp = 3,6. Cul. galbenă (diferite nuanțe), albatră deschis, violet, incolor. Luciu sticlos.

Gen.: a) pegmatitică (legată de roci acide);

b) metamorfică de contact; parag. topaz + cuarț + miche + casiterit + turmalină + fluorină;

c) în aluviuni.

Oc.: a) Murzinka, M. Ilmen-Ural (URSS), Minas Geraes, Ouro Preto (Brazilia); c) Ceylon.

Rom.: c) Turnu Roșu, Gura Rîului (jud. Sibiu), rar.

Utiliz.: piatră prețioasă.

6 Staurolit (Staurotidă). $[\text{SiO}_4 | \text{O} | \text{OH}]_2 \text{Al}_4 \text{Fe}^{2+}$ sau $2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{FeO} \cdot \text{H}_2\text{O}$. Rombic. Hab. scurt sau lung-prismatic.

Macla în cruce dreaptă sau oblică. Cl. bun (010). Sp. sșchioasă, neregulată, concoidală. $D = 7-7\frac{1}{2}$; Gsp. cca. 3,7. Cul. brună-roșie, brună-neagră. Luciu sticlos pe fețe, gras pe spărtură; uneori mat.

Micr.: liniile de clivaj slabe sau lipsind; numeroase incluziuni (mineral blastofil); $Nm=1,74$; pleocroism foarte caracteristic galben auriu-incolor sau galben f. deschis; $Ng-Np=0,011$; $+2V=89^{\circ}$; extincție dreaptă, alungire pozitivă. Transformări în sericit, clorit, cloritoid.

Gen.: metamorfică regională, în micășturi și parag-naise mesozonale.

Oc.: Alpi: Ticino (Elveția), Tirol (Austria).

Rom.: M. Prelucii, M. Făgărașului, M. Sebeșului, M. Lotru-lui, M. Godeanului, M. Semenicului, M. Gilău.

7 Disten (Cianit). $[SiO_4|O]Al_2$ sau $SiO_2 \cdot Al_2O_3$. Triclinic. Hab. columnar turtit, prismatic, tabular. Agr. radiare. Cl. perfect (100), bun (010). $D = 4-6\frac{1}{2}$; Gsp = 3,6. Cul. albastru deschis, albă. Luciu sticlos, sidefos pe fața de clivaj (100).

Micr.: incolor, $Nm=1,73$, numeroase linii de clivaj; $Ng-Np=0,016$; $-2V=82^{\circ}$; unghi de extincție cca 30° .

Gen.: Oc.: Rom.: ca la staurolit.

Utiliz.: materie primă pentru fabricarea unor materia-le refractare.

8 Andaluzit $[SiO_4|O]Al_2$. Rombic. Hab. prismatic, crist. groase cu secțiuni aproape pătrate. Agr. granulare, mai rar radiare. Cl. bun (110). Sp. neregulată. $D = 7\frac{1}{2}$; Gsp = 3,1. Chiastolit: var. cu incluziuni cărbunoase regulat așezate, după direcții cristalografice. Cul. cenușie-roz, gălbuie, incolor,

Luciu sticles.

Micr.: incolor sau foarte slab pleocroic cu o nuanță aproape imperceptibilă de roz, $N_m = 1,64$, extincție dreaptă, $Ng-Np=0,011$, alungire negativă, $-2V=86^\circ$. Transformări în sericit.

Gen.: metamorfică de contact, în roci argiloase transformate în corneene; parag.: andaluzit + cordierit + corindon + biotit.

Oc.: Kazahstan (URSS), Almeria-Andaluzia (Spania), California (USA).

Rom.: M.Gilăului, Ocna de Fier, Ruschița, Tincova (jud. Caraș-Severin), Turcoaia (jud. Tulcea).

Utiliz.: ca la disten.

9) Sillimanit $SiO_5 Al_2$. Rombic. Hab. lung prismatic, acicular. Agr. radiare, fibroase (fibrolit); nu apare în cristale izolate bine dezvoltate. Cl. perfect (010). $D = 7$; $Gsp = 3,2$. Cul. cenușie gălbue, cenușie verzue. Luciu sticles până la gras, agregatele au luciu mătășos.

Micr.: incolor, clivaje perpendiculare pe alungirea cristalelor, $N_m = 1,66$; extincție dreaptă, $Ng-Np = 0,20$, alungire pozitivă, $+2V=25^\circ$.

Gen.: a) metamorfică regională, în micagisturi și gnaise de mezo-katazonă;

b) metamorfică de contact, în roci argiloase (temperatură înaltă).

Rom.: Iași (jud. Iași), în foraje, M. Lotrului, M. Sebeșului, M. Godeanului, M. Gilăului.

10) Granati. $[SiO_4]_3 R_3^{2+} R_2^{3+}$ sau $3SiO_2 \cdot 3R^{2+} O \cdot R_2^{3+} O_3$

Seria pirlaspit

Pirep $[\text{SiO}_4]_3 \text{Mg}_3 \text{Al}_2$
 Almandin $[\text{SiO}_4]_3 \text{Fe}_3 \text{Al}_2$
 Spessartin $[\text{SiO}_4]_3 \text{Mn}_3 \text{Al}_2$

Seria ugrandit

Grosular $[\text{SiO}_4]_3 \text{Ca}_3 \text{Al}_2$
 Andradit $[\text{SiO}_4]_3 \text{Ca}_3 \text{Fe}_2$
 Uwarowit $[\text{SiO}_4]_3 \text{Ca}_3 \text{Cr}_2$

Două serii izomorfe; între ele, izomorfie doar între almandin și andradit. Cubici. Crist. bine dezvoltate, hab. dodecaedric romboidal (110) și trapezoedric (211). Agr. granulare și compacte. Cl.f. slab (110). Sp. concoidală-așchioasă. $D = 6\frac{1}{2} - 7\frac{1}{2}$; $Gsp = 3,5-4,3$. Cul. roșie până la brună (pirlaspite), roză sau verde (ugrandite), niciodată albastră. Luciu sticlos-gres.

As.: vezuvian.

Micr.: crist. izometrice cu conture idiomorfe, lipsite de linii de clivaj dar de obicei străbătute de numeroase crăpături; frecvente incluziuni de cuarț și miche (min. blastofil); relief puternic $N = 1,7-1,9$; incolor sau roz; izotrop. Transf. în clorit.

Gen.: a) metamorfică regională (pirlaspite); în sisturi epizonale sau mesozonale (spessartin) manganifere (parag. spessartin + tefroit + knebelit + rodonit + dannemorit + rodocrozit), mezozonale (almandin) (parag.: pirlaspit + cuarț + miche + staurolit + disten; pirlaspit + horinblendă + plagioclaz) sau katazonale (almandin-pirop);

b) metamorfică de contact (grandite) în special în roci calcaroase (skarne, corneene) (parag.: grandit + diopsid + vezuvian + wollastonit);

c) în roci eruptive bazice și ultrabazice, eclo-

gite și peridotite (pirep, usarewit) (parag.: granat + piroxeni + olivină).

Rom.: a) în șisturile cristaline mezo-katametaorfice ale Carpaților Orientali, Meridionali, Munților Apuseni, Dobrogei - almandin; Răzoare (jud. Maramureș), Ciocănești, Iacbeni, Sarul Dornei (jud. Suceava), M. Sebeșului, Delinești (jud. Caraș-Severin) - spessartin;

b) Moldova Nouă, Sasca, Oravița, Dognecea, Ocna de Fier, Ruschița (jud. Caraș-Severin), Băița Bihorului (jud. Bihor) - grosular, andradit.

Utiliz.: pietre semiprețioase (unele varietăți); abraziv (piralspitele).

11 Titanit (Sfen). $[\text{SiO}_4|\text{O}]\text{CaTi}$ sau $\text{SiO}_2 \cdot \text{CaO} \cdot \text{TiO}_2$. Monoclinic. Crist. izolate, hab. f. variat tabular, prismatic; formă de plic. Agr. granulare (rar). Cl. imperfect (110). $D = 5\frac{1}{2}$; $Gsp =$ cca 3,5. Sp. concoidală. Cul. galbenă-brună sau roșcată. Luciu adamantin-gras.

Micr.: incolor, gălbui, relief f. puternic $Nm = 1,9$, crăpături neregulate; $Ng-Np = 0,134$, $+2V = 27^\circ$. Transf. în leucoxen (rutil + hematit).

Gen.: a) lichid magmatică: mineral accesoriu mai ales în roci bazice și alcaline;

b) pegmatitică;

c) metamorfică regională, în amfibolite.

Rom.: a) Ditrău (jud. Harghita).

12 Uranofan (Uranotil). $[\text{SiO}_4|\text{UO}_2]_2\text{Ca} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. Monoclinic.

Habitus tabular, acicular, fibros. Agr. pîsloase, radiare,

cruste. Cl. perfect (100), bun (010). D = 2-3; Gsp. = 3,8-3,9. Cul. galbenă de lămâie, portocalie. Urmă galbenă. Luciu adamantin, mătăsoș.

Prin deshidratare trece în metauranofan.

Gen.: în zona de oxidație a zăcămintelor uranifere.

Oc.: Masivul Central (Franța).

Utiliz.: minereu de U ($\leq 66\%$ UO_2).

7 B. Sorosilicați $[Si_2O_7]^{6-}$

Str.: grupe de doi tetraedri de SiO_4 legați printr-un atom de oxigen comun care este situat între doi atomi de Si. Conțin totdeauna și grupe de OH.

4 Vezuvian (Idocraz). $[(Si_2O_7)_2 | (SiO_4)_5 | (OH)_4] Ca_{10} (Mg, Fe)_2 Al_4$

Patritic. Habitus scurt prismatic, izometric, mai rar piramidal. Agr. granulare, radiare. Cl. slab (100). Sp. neregulată, așchioasă. D = $6\frac{1}{2}$; Gsp. = cca 3,4. Cul. verde, galbenă, brună. Luciu sticlos pe fețe, gras pe spărtură.

As.: granat, zircon.

Micr.: incolor, lipsit de clivaj, Ng = 1,73;

Ng - Np = 0,004; extincție dreaptă, alungire negativă, uniax negativ.

Gen.: metamorfică de contact, în roci calcaroase (skarne); parag.: vezuvian + epidot + tremolit + scapolite + + granați + piroxenii.

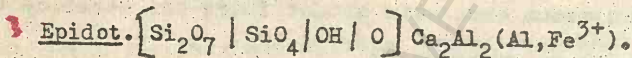
Rom.: M. Parîngului, Oravița, Dognecea, Rușchița (jud. Caraș-Severin), Băița Bihorului (jud. Bihor).

2 Zoizit. $[Si_2O_7 | SiO_4 | OH | O] Ca_2 Al_3$, sau $6SiO_2$.

$3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{CaO} \cdot \text{H}_2\text{O}$. Rombic. Habitus prismatic. Agr. granulare sau radiare-fibroase. Cl. perfect (010). Sp. neregulată. $D = 6$; Gsp. = 3,3. Cul. cenușie, gălbue, verzue. Luciu sticlos, uneori mătăsos pe (010).

Micr.: incolor, linii de olivaj pronunțate, $N_m = 1,7$; Ng - Np = 0,006; culori anormale de birefrigență (albastru), extincție dreaptă, $+2V = 30-60^\circ$.

Gen.: a) metamorfică regională; b) metamorfică de contact, mai ales în roci calcaroase (skarne, corneene); parag.: zoizit + vezuvian + tremolit + granați + piroxeni.



Serie izomorfă între termenii clinozoizit (aceeași formulă cu a zoizitului) și pistacit: $(\text{Si}_2\text{O}_7)(\text{SiO}_4)(\text{OH})\text{O} \text{Ca}_2\text{Al}_2\text{Fe}^{3+}$. Monoclinic. Habitus prismatic, columnar, rar izometric. Agr. radiare, aciculare, granulare, compacte. Cl. perfect (001), bun (100). Sp. neregulată, concoidală, așchioasă. $D = 6-7$; Gsp. = 3,3 - 3,5. Cul. verde închisă (în cristale) verde ca iarba + gălbue (în agregate). Luciu sticlos.

Micr.: galben-verzui, slab pleocroic; $N_m = 1,73 - 1,75$; extincție oblică mică (5°); Ng - Np = 0,006 (clinozoizit)-0,06 (pistacit), culori anormale de birefringență; $2V = 70 - 90^\circ$, s.o. + (clinozoizit), - (pistacit).

Gen.: metamorfică de contact, în corneene și skarne; (parag.: epidot + vezuvian + tremolit); metamorfică hidrotermală; (parag.: epidot + clorit + albit + actinet + prehnit) și metamorfică regională; (parag.: epidot + albit + hornblendă; epidot + clorit + albit + cuarț).

4 Orthit (allanit), pistacit cu Ce înlocuind izomorf o parte din Ca. Cul. neagră brună.

Micr.: pleocroie brun verzui-brun roșcat.

Gen.: mineral accesoriu în granite, gisturi cristaline, corneene.

Rom.: Carpații Meridionali, Dobrogea de nord.

5 Piemontit: pistacit cu Mn înlocuind izomorf o parte din Fe. Cul. roșie brună.

Micr.: pleocroic, galben-roșu, s.o.-

Gen.: metamorfică regională; parag.: piemontit + danemorit + spessartin + redonit.

Rom.: Delinești (jud. Caraș-Severin).

6 Prehnit $[Si_3O_{10} | (OH)_2]$ Ca_2Al_2 . Rombic. cristale rare, habitus tabular sau prismatic. Agr. sferice, concentrice, în creastă. Cl. potrivit (001). Sp. neregulată. D = 6½; Gsp. = 2,9. Cul. albă, verzue, gălbue, încolor. Luciu sticlos.

As.: muscovit (micr.), zeoliți (macr.).

Gen.: metamorfică hidrotermală; parag.: prehnit + epidot + clorit + zeoliți.

Rom.: M. Făgărașului - Valea Birsei.

7 Hemimorfit (Calamină). $[Si_2O_7 | (OH)_2]$ $Zn_4 \cdot H_2O$

Rombic. Cristale mici. Habitus tabular. Agr. radiare, reniforme, stalactitice, cruste. Cl. perfect (110), imperfect (101). Sp. concoidală, neregulată. D = 5; Gsp. = 3,4. Cul. albă, gălbue, încolor. Luciu sticlos.

Gen.: în zona de oxidație a zăcămintelor zincifere; parag.: hemimorfit + smithsonit + ceruzit + anglezit + limonit.

Oc.: Raibl (Italia), Bleiberg (Austria), Algeria.

Rom.: Sasca, Oravița, Dognecea, Rușchița (jud. Caraș-Severin), Baia de Arieș (jud. Alba).

Utiliz.: minereu de Zn (54% Zn).

C. Ciclosilicați $[\text{Si}_6\text{O}_{18}]^{12-}$

Str.: grupe inelare de 6 tetraedri de SiO_4 legați fiecare prin două colțuri (doi atomi de O comuni).

Beril $[\text{Si}_6\text{O}_{18}] \text{Al}_2\text{Be}_3$. Hexagonal. Str.: inelele hexagonale sînt suprapuse așa încît formează canale largi deschise în structură, prin care trec A^6 . Inelele sînt legate prin cationi de Al și Be. Cristale izolate uneori mari, hab. hexagonal-prismatic, columnar. Rar agr. compacte. Cl. bun (0001). Sp. neregulată-concoidală. $D = 7\frac{1}{2} - 8$; Gsp. = 2,7. Cul. gălbue, verzue, incolor; var. nobile: smaragd (verde), aquamarin (albăstrui). Luciu sticlos.

As.: apatit.

Gen.: pegmatitică; parag.: beril + turmalină + topaz + feldspați + cuarț.

Oc.: Albany-Maine (USA), Minas Geraes (Brazilia), Muzeo (Columbia), Namibia, Murzinka-Ural (URSS).

Rom.: Răzoare (jud. Maramureș), Armenis, Teregoș, Voislova (jud. Caraș-Severin).

Utiliz.: minereu de Be; var. nobile: pietre prețioase.

Cordierit (Dicroit). $[\text{Si}_5\text{AlO}_{18}](\text{Mg}, \text{Fe})_2\text{Al}_3$, sau $5\text{SiO}_2 \cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2(\text{Mg}, \text{Fe})\text{O}$. Rombic. Hab. scurt prismatic, columnar, aspect pseudohexagonal. Macle ternare-senare. Agr. granulare, com-

pacte; diseminat. Cl. potrivit (010), separația (001). Sp. concoidală. $D = 7 - 7\frac{1}{2}$; Gsp. = 2,6. Cul. cenușie, albastru, incolor. Policroic. Luciu sticlos-gras.

As.: cuarț, plagioclaz.

Micr.: incolor sau f. slab pleocroic, lipsit de linii de clivaj, $Nm = 1,54$; $Ng - Np = 0,006 - 0,015$; $- 2V = 38 - 89^\circ$ (funcție de conținutul în Fe). Se alterează în pinit (agr. solzos de sericit ± clorit).

Gen.: a) metamorfică regională, de grad ridicat, în gnaise; parag.: cordierit + plagioclaz + granat + sillimanit;

b) metamorfică de contact termic, în roci argiloase (corneene); parag.: cordierit + andaluzit + corindon + biotit + turmalină.

Rom.: a) M. Căpăținii, M. Godeanului; b) Ocna de Fier (jud. Caraș-Severin), Muntele Mare, M. Hudinului, Deva, Uroi (jud. Hunedara).

Turmalină $[Si_6O_{18}(BO_3)_3(OH)_4] Na(Mg,Fe)_3Al_6$.

Serie izomorfă între termenii dravīt (Mg) și schorlit (Fe); uneori și Li, Mn. Trigonal. Cr. frumoase. Hab. prismatic (cu strițiuni verticale) și aciculare. Agr. radiare ("soare de turmalină"), rar compacte. Cl. lipsește. Sp. neregulată - așchioasă, concoidală. $D = 7$; Gsp. = cca 3. Cul. neagră (schorlit), brună (dravīt), albastră (indigolit), roșie (rubelit), verde, galbenă (elbait). Luciu sticlos, pe spărtură luciu de smoală. Nu se alterează.

As.: hornblendă.

Micr.: puternic pleocroic brun-gălbui, lipsit de linii de clivaj; $Ng = 1,69$, $Ng - Np = 0,025 - 0,035$, ext. dreaptă,

uniax negat v, alungire negativă.

Gen.: a) pegmatitică; parag.: turmalină + feldspati +
+ miche + cuarț;

b) metamorfică de contact; parag.: turmalină +
+ andaluzit + cordierit + corindon + biotit.

c) metamorfică regională, în micagisturi, paragneise micacee.

Oc.: a) Ural (URSS), Rep. Malgase, Sri Lanka

Rom.: a) Răzoare (jud. Maramureș), M. Lotrului, M. Sebeșului;

b) Baia Borgia, Țibloș (jud. Maramureș);

c) M. Făgărașului, M. Gilăului.

Utiliz.: pietre semiprețioase (var. nobile); prepr. piezoelectrice.

4 Diopiaz. $[\text{Si}_6\text{O}_{18}] \text{Cu}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. Trigonal. Hab. prismatic.

5 Crisocol. SiO_3Cu . aq. Amorf coloidal. Agr. stalactitice, reniforme, în ciorchine, cruste. Sp. concoidală. D = 2 - 4 (diopiaz: 5); Gsp. = 2 - 2,3 (diopiaz: 3,3). Cul. verde deschis. Urma verzue deschis, albastrue. Luciu de ceară, gras (diopiaz: sticles).

Gen.: în zona de oxidație a zăcămintelor cuprifere; parag.: crisocol + malachit + azurit + calcantit + cuprit + tenorit + limonit.

Oc.: Mednorudiansk - Ural, Djezkazgan-Kazahstan (URSS), Clifton-Morenci-Arizona (USA), Shaba (Zair), Zambia, Chile.

Rom.: Moldova Nouă, Sasca, Cravița, Dognecea (jud. Caraș-Severin, Băița Bihorului (jud. Bihor).

Utiliz.: minereu de Cu (36% Cu).

Piroxeneizi (triclinici)

Wellastonit SiO_3Ca sau $\text{SiO}_2 \cdot \text{CaO}$. Crist rare. Agr. fibroase, radiare, foioase. Cl. perfect (100) și bun (011).
 $D = 4\frac{1}{2} - 5$; Gsp. = 2,8 - 2,9. Cul. albă, uneori cenușie, gălbui. Luciu sticlos, pe fețe de clivaj, sidefos.

As.: tremolit, asbest.

Micr.: incolor, relief mediu, $\text{Ng} - \text{Np} = 0,015$, ext. oblică de cca 32° , $-2V = 40^\circ$.

Gen.: metamorfică de contact (în skarne); parag.: wellastonit + granat granitic + diopsid.

Rom.: Moldova Nouă, Sasca, Oravița (jud. Caraș-Severin) Dognecea (acelas județ) și Băița Bihorului (jud. Bihor).

Rodonit SiO_3Mn sau $\text{SiO}_2 \cdot \text{MnO}$. Crist. rare. Agr. granulare, compacte. Cl. perfect (110). Sp. concoidală-neregulată.
 $D = 5\frac{1}{2}$; Gsp. = cca 3,5. Cul. roză, roșie de carne, uneori spre cenușiu. Urmă albă. Luciu sticlos.

As.: rodocrozit.

Micr.: incolor, relief mediu, $\text{Ng} - \text{Np} = 0,011$, extincție oblică mare, $+2V = 75^\circ$.

Gen.: a) metamorfică regională; parag.: rodonit + te-froit + knebelit + spessartin + dannemorit + rodocrozit;

b) hidrotermală (min. de gangă); parag.: rodonit + rodocrozit + alabandină + Au.

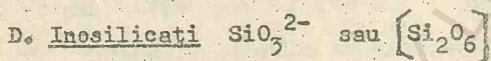
Oc.: a) Vizagapatnam (India), Nsuta (Ghana), Franklin Furnace (USA), Broken Hill (Australia), Pajsberg, Langban (Suedia);

b) Banská Štiavnica (RSC), Butte (USA).

Rom.: a) Răzoare (jud. Maramureș), Ciocănești, Iacobeni, Șarul Dornei (jud. Suceava), M. Sebesului, Delinești (jud. Ca-

raș-Severin); b) Cavnic (jud. Maramureș), Săcărâmb (jud. Hunedoara).

Utiliz.: piatră ornamentală. În zăcămintele manganimifere constituie roca primară care se oxidează ulterior (42%Mn).



1.0) Piroxeni

Str.: lanțuri infinite simple de tetraedri de SiO_4 , care se leagă prin câte un atom de O comun, de o parte și de alta a fiecărui tetraedru. Habitus scurt prismatic. Crist. cu fețe terminale- Cl. bun (110), unghiul dintre clivaje este de $87-89^\circ$, dând un aspect pseudopatratic (contur caracteristic la microscop al secțiunii bazale). D = 5-6; Gsp. = 3,1 - 3,5. Luciu sticlos.

a) Piroxeni rombici

Enstenite. SiO_3 (Mg, Fe), sau SiO_2 (Mg, Fe)O. Serie izomorfă între enstatit SiO_3Mg , bronzit, hipersten, ferohipersten și ferosilit SiO_3Fe . Crist. izolate, agr. compacte. Cul. verde, brună (la bronzit, cu irizații metalice), neagră.

Micr.: Hiperstenul, aproape incolor, foarte slab pleocroic verzui-roz (enstatitul incolor); Nm = cca 1,69; Ng - Np = cca 0,012; extincție dreaptă sau simetrică; - 2V = $60-90^\circ$ (enstatitul s.o.+). Prin alterare pot trece în serpentin celular (bastit).

Gen.: a) lichid magmatică, în roci bazice și ultrabazice (ferosilitul: artificial, în zguri); (parag.: hipersten + augit + plagioclaz; hipersten + augit + olivină);

b) metamorfică de contact (parag.: enstatit +

+ fersterit + magneziospinel + flogopit + brucit + granat;

Rom.: M. Făringului, M. Drocei, M. Metaliferi, M. Cuag-Gutii-Căliman. Cr. mari: Uroia (jud. Hunedoara).

b) Pirexeni monoclinici

Clinoenstatit $\text{SiO}_3(\text{Mg, Fe})$. Serie izomorfă între clinoenstatit SiO_3Mg și clinoferosilit SiO_3Fe . Aceleași caractere cu enstatitele. Micr.: extincție oblică.

Poliaugite. Serie izomorfă cu mai mulți termeni. Crist. columnare, cu striatii verticale. Agr. compacte, granulare, uneori radiare. Urmă verde-cenușie.

Micr.? în general incolor; $N_m = 1,65 - 1,82$; extincții oblice, c: $\text{Ng} = 30-54^\circ$; $\text{Ng} - \text{Np} = 0,025-0,030$; $+2V \ 60^\circ$. Prin alterare trec în amfiboli (uralit).

Diopsid $[\text{SiO}_3]_2\text{CaMg}$. sau $2\text{SiO}_2 \cdot \text{CaO} \cdot \text{MgO}$. Cul. cenușie, gălbui, verde.

Gen.: a) lichid-magmatică, în roci bazice; parag.: diopsid + plagioclazi + olivină;

b) metamorfică de contact, în corneene și skarne; parag.: diopsid + granat (grandit) + wellstonit.

Rom.: a) Căzănești-Ciungani (jud. Hunedoara);

b) Moldova Nouă, Sasca, Oravița, Dognecea, Ocna de Fier (jud. Caraș-Severin), Băița Bihorului (jud. Bihor), Munții Făringului.

Hedenbergit. $[\text{SiO}_3]_2\text{CaFe}$. sau $2\text{SiO}_2 \cdot \text{CaO} \cdot \text{FeO}$. Cul. verde negricioasă, neagră.

Gen.: metamorfică de contact, în skarne; parag.: Hedenbergit + granat (grandit) + actinot.

Rom.: M. Bihorului, Sasca, Moldova Nouă (jud. Caraș-

Severin).

Augit. $[\text{Si}_{0,8}\text{Al}_{0,2}\text{O}_3]_8(\text{Mg}, \text{Ca}, \text{Fe}^{2+})_7(\text{Al}, \text{Fe}^{3+}, \text{Ti})$. Cul. verde negricioasă, neagră.

Gen.: a) lichid magmatică, în roci intermediare, bazi-
ce și ultrabazice; parag.: augit + plagioclaz + hipersten + o-
livină; augit + hipersten + olivină; b) metamorfică de contact.

Rom.: a) M. Poiana Ruscă, M. Drocei, M. Metaliferi, M.
Bihorului, M. Oaș, M. Gutii, M. Căliman, M. Gughuiului; b) Ocna
de Fier, Dognecea (jud. Caraș-Severin).

Diallag: varietate de augit cu separații după (100).

Augit titanifer. Micr.: pleocroic roșu violaceu-brun
gălbui, uneori zonat.

Pigeonit: termen intermediar între augit și clinen-
stenite.

Micr.: +2V = 5 - 25°.

C) Piroxeni alcalini

Egirin (Acmit). $[\text{SiO}_3]_2\text{NaFe}$. sau $4\text{SiO}_2 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{Na}_2\text{O}$.
Cul. negru-verzui, verde închis.

Micr.: puternic pleocroic verde-gălbui, relief mai
ridicat, $N_m = 1,82$, birefrigență mai ridicată, mascată de cu-
loare proprie, $N_g - N_p = 0,045 - 0,060$; unghi de extincție
f. mic, c: $N_p = 2-8^\circ$; alungire negativă; $-2V = 60-64^\circ$. De am-
fiboli se deosebește prin unghiul dintre clivaje, caracteris-
tic piroxenilor, unghi mic de extincție și alungire negativă.

Gen.: în roci eruptive alcaline (granite alcaline,
sienite alcaline, trahite alcaline, sienite nefelinice, fono-
lite); parag.: egirin + riebeckit + falăspați + sodopotasici+

+ nefelin.

Rom.: Turcoaia, Cîrjelar (jud. Tulcea), Ditrău (jud. Harghita), Holbav (jud. Braşov), Ogradena (jud. Mehedinţi), Mălaia (jud. Vîlcea), Bîrzava (jud. Arad).

Egirinaugit: termen intermediar între egirin şi augit.

Spodumen $[\text{SiO}_3]_2\text{AlLi}$. Nu formează serii izomorfice cu ceilalţi piroxeni. Uneori cristale foarte mari, de ordinul metrilor. Habitus prismatic. Agr. radiare, lamelare. Cul. albă-cenuşie, verzue, gălbue, violetă (var. Kunzit). Luciu sticlos.

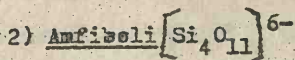
Micr.: cel mai mic unghi de extincţie dintre piroxeni, $c: Ng = 26^\circ$.

Gen.: pegmatitică; parag.: spodumen + feldspaţi + cuarţ + mica + beril.

Oc.: Republica Malgase, Brazilia, Etta - S. Dakota, Branchville-Connecticut (USA).

Rom.: Teregova (jud. Caraş-Severin), M. Cibinului.

Utiliz.: prepararea Li; kunzitul: piatră preţioasă.



Str.: lanţuri infinite duble de tetraedri de SiO_4 , cu ochiuri hexagonale, formate prin alăturarea a două lanţuri simple legate din doi în doi tetraedri printr-un al treilea O comun. În ochiurile hexagonale se aşează totdeauna grupe de OH.

Habitus lung-prismatic, crist. în general fără feţe terminale. Cl. perfect (110), unghiul dintre clivaje este de 124° , dînd un aspect rombic (contur caracteristic la microscop al secţiunii bazale). Macle după (100). $D = 5-6$; $Gsp. = 2,9 - 3,5$. Luciu sticlos.

a) Amfiboli rombici

Antofilit $[\text{Si}_4\text{O}_{11}(\text{OH})]_2 (\text{Mg}, \text{Fe})_7$ sau $8\text{SiO}_2 \cdot 7\text{MgO}$.

H_2O . Habitus fibros (uneori azbestiform). Agr. radiare. Cul. brună - verde.

Micr.: incolor, extincție dreaptă, alungire pozitivă, $\pm 2\text{V}$ foarte mare.

Gen.: metamorfică regională.

Rom.: M. Godeanului, M. Vulcanului, Rudăria (jud. Caraș-Severin).

b) Amfiboli monoclinici

Micr.: în general, colorați și pleocraici; $\text{Nm} = 1,6 - 1,73$; birefrigență în general ceva mai scăzută decât la piroxeni; în general alungire pozitivă; -2V foarte mare. Prin alterare trec în clorit.

Cumingtonit $[\text{Si}_4\text{O}_{11}(\text{OH})]_2 (\text{Mg}, \text{Fe})_7$. Corasp. antofilitului.

Dannemorit: Cumingtonit manganifer.

Gen.: metamorfică regională; parag.: dannemorit + rodonit + tefroit-knebelit + spessartin + rodocrozit.

Occ.: Langban, Dannemora, Persberg (Suedia).

Rom.: Răzoare (ujd. Maramureș), Ciocănești, Iacobeni, Șarul Dornei (jud. Suceava), M. Sebegului, Delinești (jud. Caraș-Severin).

Tremolit $[\text{Si}_4\text{O}_{11}(\text{OH})]_2 \text{Ca}_2\text{Mg}_5$ sau $8\text{SiO}_2 \cdot 2\text{CaO}$.

$5\text{MgO} \cdot \text{H}_2\text{O}$. Habitus acicular. Agr. fibroase, radiare, pîsloase, compacte. Var. lung-fibroasă: azbest amfibolic. Cul. albă cenușie, verzue.

As.: wollastonit.

Gen.: a) metamorfică regională de mezo-katazenă, în calcare și doleomite cristaline; parag.: tremolit + doleomit + talc + serpentine; b) metamorfică de contact, în roci calcaroase și dolemitice; parag.: tremolit + vezuvian + epidot + calcit.

Rom.: a) M. Rodnei, M. Bistriței, M. Gîrgeului, M. Făgărașului, M. Sebeșului, M. Gilăului; b) Moldova Nouă, Sasca, Cravița, Ocna de Fier, Tincova (jud. Caraș-Severin).

Actinolit (Actinet). $[\text{Si}_4\text{O}_{11}(\text{OH})]_2 \text{Ca}_2(\text{Mg}, \text{Fe})_5$.

Termen intermediar între tremolit și feroactinolit. Habitus columnar, acicular. Agr. radiare, fibroase (azbest amfibolic). Cul. verde ca iarba.

Micr.: f. slab pleocroic, verzui-deschis, gălbui-deschis.

Gen.: metamorfică regională de epizonă; parag.: actinolit + clorit + epidot + albit.

Utiliz.: azbestul amfibolic; fibre elastice ignifuge (de calitate mai slabă decît azbestul serpentinic).

Hornblendă verde (comună) $[\text{Si}_3\text{AlO}_{11}(\text{OH})]_2$

$\text{Ca}_2 \cdot \text{Na}(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+})_4(\text{Al}, \text{Fe}^{3+})$. Serie izomorfă între termenii para-sit $12\text{SiO}_2 \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 8\text{MgO} \cdot 4\text{CaO} \cdot \text{Na}_2\text{O} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ și ferohastingsit $12\text{SiO}_2 \cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 8\text{FeO} \cdot 4\text{CaO} \cdot \text{Na}_2\text{O} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Crist. uneori de lungimi centimetrice. Habitus acicular. Agr. radiare, granulare. Cul. neagră + verzue.

As.: turmalină.

Micr.: pleocroism verde-închis verde-deschis; $n_a = 1,65 - 1,71$; $n_g - n_p = 0,018 - 0,025$; c: $n_g = 15 - 25^\circ$;

-2V = 62-84°. Uneori se transformă în opacit (magnetit), începând cu marginile cristalelor.

Uralit: varietate fibroasă, pseudomorfa după piroxeni.

Gen.: a) lichid magmatică, în roci intermediare, bazice și ultrabazice; b) metamorfică regională, în amfibolite.

Hornblendă brună (bazaltică, feriferă, oxihornblendă). $[\text{Si}_3\text{AlO}_{11}\text{O}]_2 \text{Ca}_2\text{NaFe}_4^{2+}(\text{Fe}^{3+}, \text{Al})$.

Micr.: pleocroism brun închis-galben; birefringentă mai mare ca la h. comună, Ng - Np = 0,035-0,070; unghiul de extincție mai mic, c: Ng = 0-12°; -2V = 55-80°. De biotit se deosebește prin extincția oblică și prin conturul secțiunii bazale.

Gen.: lichid-magmatică, în roci efuzive intermediare și bazice.

Amfiboli alcalini

Riebeckit. $[\text{Si}_4\text{O}_{11}(\text{OH})]_2 \text{Na}_2\text{Fe}_3^{2+} \text{Fe}_2^{3+}$ sau 8SiO_2 .

$\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{FeO} \cdot \text{Na}_2\text{O} \cdot \text{H}_2\text{O}$. Cul. neagră.

Micr.: pleocroism puternic albastru închis-verzui; birefringentă f. scăzută, Ng - Np = 0,003; alungire negativă, c: Np = 3-5°; -2V = 50-90°.

Gen.: în roci eruptive alcaline (granite, alcaline sienite alcaline, trahite alcaline, sienite nefelinice, fenolite); parag.: riebeckit + agirin + feldspați sodopotasici + nefelin.

Rom.: Turcoaia, Cîrjelar (jud. Tulcea), Holbav - Poiana Mărului (jud. Brașov).

B. Filosilicați $[\text{Si}_2\text{O}_5]^{2-}$

Str.: rețele plane infinite de tetraedri de SiO_4 , cu ochiuri hexagonale. Intre ele, legătură fie prin strat hidrargilitic $\text{Al}(\text{OH})_3$, fie prin strat brucitic $\text{Mg}(\text{OH})_2$.

Talc. $[\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})]_2\text{Mg}_3$ sau $4\text{SiO}_2 \cdot 3\text{MgO} \cdot \text{H}_2\text{O}$. Monoclinic. Agr. foioase, solzoase; steatit: Agr. compacte. Cl. perfect (001). Sp. neregulată sau așchioasă la var. compacte. $D = 1$; Gsp. = 2,7. Cul. albă-gălbue, verde deschisă, cenușie, incolore. Luciu sticlos. Gras la pipăit.

As.: pirofilit, muscovit, clorit.

Gen.: a) metamorfică regională; b) metamorfică hidrotermală; parag.: talc + clorit + serpentin.

Rom.: Borsăc (jud. Harghita), Tisovița (jud. Mehedintzi), Govăjdia, Cerișor, Lelese (jud. Hunedoara), Marga (jud. Caraș-Severin).

Utiliz.: industria: hirtiei, cauciucului, parfumeriei și materialelor refractare.

Pirofilit. (Agalmatolit) $[\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})]_2\text{Al}_2$ sau $4\text{SiO}_2 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Toate proprietățile foarte apropiate de cele ale talcului, se poate deosebi numai prin analize.

Gen.: metamorfică hidrotermală.

Rom.: Băița Bihorului (jud. Bihor), Săcărlimb (jud. Hunedoara), Băiuț (jud. Maramureș).

Mice

Monoclinice (pseudohexagonale). Habitus foia sau tabular (rar). Agr. foioase, solzoase. Cl. perfect (001) - cel mai bun clivaj cunoscut. $D = 2-3$. Foițele sînt flexibile și elastice. Luciu sticlos. Micr.: Măreța 1,6; linii de clivaj foarte dese și

pronunțate în secțiuni transversale; extincție dreaptă; alungire pozitivă; s.o.-

Biotit (Mică neagră). $[\text{Si}_3\text{AlO}_{10}(\text{OH})_2]\text{K}(\text{Mg}, \text{Fe})_3$. Serie izomorfă între flogopit $[\text{Si}_3\text{AlO}_{10}(\text{OH})_2]\text{KMg}_3$ sau $6\text{SiO}_2 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{MgO} \cdot \text{K}_2\text{O} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ și lepidomelan (termen bogat în Fe^{2+} dar și în Fe^{3+}) sau siderofilit (Fe^{2+} și Al).

Cul. neagră, brună închis sau verde închis; Gs=2,8-3,2.

Micr.: pleocroism puternic brun roșcat-galben; în secțiuni bazale (caracteristice prin conturul hexagonal), nepleocroic; uneori incluziuni de sagenit, sau de zircon cu aureole pleocroice; Ng-Np=0,040-0,060; $-27 = 0-20^\circ$. Prin alterare poate trece în muscovit (baueritizare), în clorit sau în limonit.

Gen.: a) lichid-magmatică; b) pegmatitică; c) metamorfică regională mezozonală, în gnaise, micașisturi; d) metamorfică de contact, în corneene.

Rom.: b) M. Rodnei, M. Lotrului, M. Sebeșului, M. Poiana Ruscă, M. Semenicului, M. Gilăului.

Muscovit (Mică albă) $[\text{Si}_3\text{AlO}_{10}(\text{OH})_2]\text{KAl}_2$ sau $6\text{SiO}_2 \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{K}_2\text{O} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (ferimuscovit: Fe^{3+} înlocuiește un Al). Gap = 2,8 - 2,9. Cul. albă, gălbuie, incolor-transparent.

Micr.: incolor, Ng-Np=0,036; $-2V = 35-47^\circ$. Nu se alterează.

Sericit: var. fin solzoasă.

Gen.: a) în roci eruptive acide (granite);

b) în pegmatite acide;

c) metamorfism regional (șisturi sericitoase, micașisturi);

d) metamorfism hidrotermal;

e) în roci sedimentare detritice.

Oc.: b) Ural, Siberia de E, Karelia, Kola (URSS), Sri Lanka, Bengal, Madras (India), New Hampshire, Carolina de S., Virginia, Georgia, Maryland, S.Dakota (USA), Canada.

Rom.: b) Răzoare (jud. Maramureș), Parva (jud. Bistrița Năsăud), Voineasa (jud. Vâlcea), Băuțar-Bucova-Weislova-Măgura (jud. Caraș-Severin).

Utiliz.: material izolator în industria electrotehnică și radiotehnică.

Lepidolit (mică albă litiniferă) $[\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4]_2 \text{KAlLi}_2$;

Zinnwaldit: termen mai bogat în Mg sau Fe^{2+} înlocuind

Li.

Clorite

Ortoclorite. Serie izomorfă cu termenii: antigorit

$[\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4]_{\text{Mg}_3}$ sau $2\text{SiO}_2 \cdot 3\text{MgO} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, pennin (40-50% at), clinoclor (50-60% at), sheridanit (proclorit) (60-70% at) și amethyst $[\text{SiAlO}_5(\text{OH})_4]_{\text{AlMg}_2}$ sau $\text{SiO}_2 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{MgO} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

Leptoclorite. Serie izomorfă cu termenii: feroantigorit $[\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4]_{\text{Fe}_3}$ sau $2\text{SiO}_2 \cdot 3\text{FeO} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, chamosit, thuringit și daphnit $[\text{SiAlO}_5(\text{OH})_4]_{\text{AlFe}_2}$ sau $\text{SiO}_2 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{FeO} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

Există trecere continuă și între cele două serii izomorfe cu termenii diabantit, brunsvigit, ripidolit. Cei patru termeni extremi (cu excepția antigoritului) se întâlnesc rar în natură.

Monoclinice, pseudohexagonale. Habitus tabular, foios. Agr. foioase, solzoase, lamelare, radiare, compacte. Cl. perfect (001). $D = 1-2\frac{1}{2}$; $Gsp = 2,5 - 2,9$. Foițele sînt flexibile

dar nu elastice (rămân îndoită). Cul. verde, uneori spre albăstrui sau spre negru. Luciu sticlos-sidefos.

As.: mice, serpentine.

Micr.: verzui, uneori slab pleocroice. $Nm = cca 1,6$; $Ng-Np = 0,001 - 0,005$; $2V \leq 40^\circ$, de obicei f.mic; s.o: antigorit-; pennin+; clinocelr, amesit +; la pennin, culori anormale indigo de birefringență, birefringența cea mai scăzută $0,004$.

Gen.: a) metamorfică regională de grad scăzut, în gis-turi cloritoase; parag.: clorit + muscovit + cuarț; clorit + + albit + epidot + actinot ± magnetit; clorit + calcit;

b) metamorfică hidrotermală; parag.: clorit + + epidot + talc ± serpentin.

Rom.: a) Carpații Orientali, M.Leaotei, M.Ezer-Păpuș, M.Poiana Ruscă, M.Vulcan, M.Locva, M.Bihorului.

Utiliz.: chamositul și thuringitul, minereuri de Fe (30% Fe).

Serpentine $[Si_2O_5(OH)_4]Mg_3$. Structural se deosebesc antigoritul (serpentinul lamelar), crisotilul (serpentinul fibros) și lizarditul. Monoclinice. Agr.compacte, foioase, celulare, fibroase (azbest serpentinic). Cl. (110) la crisotil. Sp.concoidală sau așchioasă. $D = 3$; $Gsp = 2,5$. Cul.verde închisă, verde negricioasă, cu aspect pătat. Azbestul: verde gălbui. Luciu de ceară, gras, sticlos, sidefos.

As.: azbestul amfibolic.

Micr.: pentru crisotil, structură în rețea, $Nm = 1,54$; $Ng-Np = 0,008 - 0,013$; extincția dreaptă sau ușor oblică; $\pm 2V$ cca 35° . Bastit: var. de antigorit, provenită din transformarea piroxenilor rombici.

Gen.: metamorfică regională sau hidrotermală, din roci ultrabazice, prin hidratare; parag: serpentin + magnezit + talc.

Oc.: Bajenova-Ural (URSS); Québec (Canada), Cipru, Zimbabwe, Noua Caledonie.

Rim.: M.Pergani, M.Sebegului, M.Parîngului, M.Mehedinți M.Almăjului.

Utiliz.: serpentinul comun, ca piatră ornamentală; asbestul: ca fibre pentru țesături incombustibile, izolatori, azbociment.

Cloritoid $[\text{SiAl}_2\text{O}_5(\text{OH})_2]\text{AlFe}^{2+}$ sau $\text{SiO}_2 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{FeO} \cdot \text{H}_2\text{O}$.
Monoclinic. Habitus tabular. Agr. foioase, concentrice, radiare. Cl. perfect (001). $D = 6$; $Gsp = 3,5$. Foițele sînt casante ("mică casantă"). Cul. neagră-verzuie, gălbuie. Luciu sticlos, sidefos.

Urmă albă-verzuie.

Micr.: pleocroic în nuanțe verzi-albastre; $N_m = 1,72$;
 $Ng-Np = 0,007-0,016$; extincție oblică, $+2V = 36-60^\circ$.

Gen. metamorfică regională, de intensitate mai scăzută.

Rom.: M.Vulcan.

"Minerale argiloase"

ILLITE

Illit (hidromică). $[\text{Si}_3\text{Al}_2\text{O}_{10}(\text{OH})_2]\text{KAl}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$.

Pseudohexagonal. Agr. fin solzoase, lamelare, foioase. Cl. perfect (001). Cul. albă. Gras la pipăit.

Gen.: sedimentară, în argile și bentonite.

Rom.: Pîrvova (jud. Caraș Severin).

Glaucenit. Filosilicat hidratat de Al, Fe^{3+} și K.

Granular. Verde.

Micr.: izotrop.

Gen.: sedimentară marină, în nisipuri și gresii.

Rom.: Carpații Orientali, Bazinul Transilvaniei de NW, Dobrogea de sud.

CANDITE

Caolinit. $[Si_2O_5(OH)_4]Al_2$. Monoclinic. Habitus lamelar hexagonal. Agr. lamelare, solzoase, pămîtoase, asp.vermicular. Cl.perfect (001). $D=2\frac{1}{2}$; Gsp = 2,6. Cul.albă sau gălbuie. Luceu sîdefos al solzilor, masele compacte sînt mate. Uneori un-suros la pipăit. Cu apa devine plastic.

As.: talc, sericit.

Gwn.: a) metamorfică hidrotermală, format pe seama unor roci efuzive acide;

b) sedimentară, în argile.

Rom.: a) Căvnic (jud.Maramureș), Parva (jud.Bistrița Năsăud), Harghita (jud.Harghita), Măcin (jud.Tulcea);

b) Defcea, Cuza Vodă (jud.Constanța).

Utiliz.: ceramică, industrie hîrtiei.

Naorit. Polimorf al caolinitului. Habitus hexagonal, crist.cu conture neregulate. Agr.radiare. Proprietăți și geneză, aceleași ca la caolinit.

Rom.: Stănița (jud.Hunedoara).

Dickit: idem. Uneori cristale mai larg dezvoltate. Agr. lamelare, pulverulente, foioase.

Halloysit. $[Si_2O_5(OH)_4]Al_2 \cdot 2H_2O$. Monoclinic. Habitus

fibros. Agr.compacte. Cl.perfect (001). Cul.albă-cenușie, albăstruie, verzue. Luciu de ceară, mat. După deshidratare, nu mai poate avea loc o nouă absorbție de apă. $D = 2\frac{1}{2}$; $Gsp = 2,2$.

Gen.: a) metamorfică hidrotermală; b) sedimentară, în argile.

Rom.: a) Baia Mare-m.Săsar, Căvnic (jud.Maramureș).

b) Valea Chioarului (jud.Maramureș), Tufări (jud. Caraș-Severin).

Alofan. $mAl_2O_3 \cdot mSiO_2 \cdot nH_2O$. Amorf. Mase sticloase, agr. reniforme, stalactitice, rar pulverulente. $D = 3$; $Gsp = 1,9$. Sp.concoidală. Casant. Cul.albastră deschis, verde închisă spre brună, galbenă verzuie, incolor. Luciu sticlos, gras. Translucid.

As.: opal.

Gen.: sedimentară reziduală, format în zona de alterare a unor zăcămintele metalifere.

Rom.: Moldova Nouă, Sasca, Oravița, Dagnecea, Ocna de Fier, Ruschița (jud.Caraș-Severin).

SMECTITE

Montmorillonit $[Si_2O_5(OH)]$ (Al,Mg). nH_2O . Monoclinic, pseudorombic. Agr.fin granulare, lamelare, vermiforme. $D=1-2$. $Gsp = 2-3$. Cl.perfect (001). Cul.albă, cenușie, roză palidă, verzuie. Mat. După deshidratare, poate absorbi din nou apa. Își mărește volumul în prezența apei. Capacitate pronunțată de a schimba cationi.

Gen.: sedimentară, în argile și bentonite.

Rom.: Slănic (jud. Prahova), Pîrvoava, Rugi (jud. Caraș-Severin); Valea Chioarului (jud. Maramureș).

Utiliz.: adsorbant, decolorant; ind. petroliferă.

Nontrenit. $[\text{Si}_2\text{O}_5 (\text{OH})]$ (Al, Fe). $n\text{H}_2\text{O}$. Monoclinic. Agr. sferolitice, lamelare, fibre. Cl. perfect (001). $D = 1-2$; $Gsp = 2-3$. Cul. galben-verzui, verde brună.

Gen.: reziduală, în zone de alterare a unor zăcămintă metalifere.

Rom.: Ocna de Fier, Tincova (jud. Caraș-Severin).

Beidellit $[\text{Si}_2\text{O}_5 (\text{OH})]$ Al. $n\text{H}_2\text{O}$.

F. Tektosilicati $[\text{SiO}_2]$

Str.: rețele spațiale de tetraedri de SiO_4 .

1. Feldspati $[\text{Si}_4\text{O}_8]$

Cristale bine dezvoltate în roci. Cl. perfect după (001). și (010). Macle simple, apărând la toți feldspatii: legea de Karlsbad, hemitropie paralelă după planul (010) avînd ca ax $[001]$, cea mai frecventă; legea de Baveno, hemitropie normală după planul (021), cu ax $\perp$ (021) și legea de Manebach, hemitropie normală după planul (001) cu ax $\perp$ (001), mai rare. Sp. concoidală - neregulată. $D = 6 - 6\frac{1}{2}$; $Gsp = 2,5 - 2,7$. Cul. în general albă sau gălbuie, uneori cenușie sau mai rar roză. Luciu sticlos sau sidefos pe (001).

Micr.: incolori, uneori turburi datorită produselor de alterare (sericit, minerale argiloase), macle frecvente, relief slab, linii de clivaj pronunțate; culori de birefrigență de ord. I cenușiu-alb; biaxi.

Feldspatii formează două serii izomorfe; cea a feldspatilor sodopotasici $[Si_3AlO_8]$ (K, Na), și cea a feldspatilor calcosodici $[Si_2(Si, Al)AlO_8]$ (Na, Ca). Intre feldspatul potasic și cel calcic există o lacună de amestec.

În afară de aceasta, din punct de vedere structural, feldspatii se pot repartiza fie unei serii de temperatură înaltă, în care atomii de Al înlocuind pe cei de Si din rețea sînt așezați dezordonat (starea D = dezordine), fie unei serii de temperatură joasă, în care atomii de Al înlocuiesc în mod ordonat atomii de Si (starea O = ordine). Toți feldspatii din seria O prezintă simetrie triclinică. Starea D sau O depinde de istoria termică a feldspatului respectiv; cu timpul se stabilește o așezare ordonată chiar în feldspatii din seria D.

Feldspati potasici. $[Si_3AlO_8]K$ sau $6SiO_2 \cdot Al_2O_3 \cdot K_2O = Or$
Ortoelaz (Ortoză) Monoclinic. De fapt rețea neomogenă instabilă, intermediară între seria D și seria O. Habitus prismatic. Unghiul dintre clivaje 90° (nume!). Cul. uneori roșie de carne.

Micr.: macle simple, $Nm = 1,52$; $Ng-Np = 0,007$; secțiunile bazale după (001) au extincție dreaptă, paralelă cu clivajul (010); secțiunile paralele cu (100) au de asemenea extincție dreaptă; în secțiuni după (010), unghiul de extincție a: $Np = 5-12^\circ$; $-2V = 70^\circ$. Uneori formează concreșteri grafice (micropegmatitice) cu cuarțul: toate incluziunile de cuarț dintr-un individ de ortoză au aceeași orientare optică (sting odată); eutecticul binar are compoziția 27%Q, 73%Or. Prin alterare trece în sericit.

Diagnostic microscopic: față de cuarț, relief -, caracter biax; față de nefelin: caracter biax, prezența macrelor (uneori), ext. oblică (în unele secțiuni); față de plagioclaz: lipsa macrelor pâlîsintetice.

Gen.: a) constituent principal al rocilor intruzive acide (granite, sienite) și al rocilor efuzive acide vechi = paleovulcanice (porfire cuarțifere, porfire).

b) hidrotermală (var. adular).

Rom.: a) în granitoidale din Carpații Meridionali (Latorița, Parîng, Susița, Tismana, Retezat, Vf. Pietrei, Muntele Mic, Ogradina, Sfîrdinu, Cherbelezu, Sichevița, Poniasca) și din Munții Apuseni (Muntele Mare, Highis).

Sanidin. Formă stabilă de temperatură înaltă (seria D).
Monoclinic. Habitus tabular.

Micr.: - 2V = 0 - 30°.

Gen.: în roci efuzive acide tinere (rielite, trahite).

Microclin. Formă stabilă de temperatură joasă (seria O),
Triclinic.

Micr.: structură în grătar (ostrețe) datorită a două sisteme de macle fine polisintetice la 90°; în secțiuni bazale (001), unghiul de extincție față de clăvajul (010) este 18°; -2V = 77 - 84°.

Gen.: a) în roci intruzive acide, mai ales vechi;

b) în pegmatite;

c) în roci metamorfice (gnaise).

Rom.: a) în granitoidale din Carpații Meridionali și Munții Apuseni.

b) Carpații Meridionali, M. Lotrului. M. Semeniciu-

salui, M. Apuseni, M. Gilăuluă;

c) Carpații Orientali (M. Pop Ivan, Greben, Rebra, Anieș, Barău), Carpații Meridionali (M. Cozia, Cumpăna)

Utiliz.: ceramică, sticlărie, emailuri.

Feldspați sodopotasici $[\text{Si}_3\text{AlO}_8](\text{K}, \text{Na})$.

Anortoclaz. Triclinic. Soluție solidă aparent omogenă.

Proprietăți macro-și microscopice ca la ortoză. Deosebiri (micr.): $-2V = 42 - 54^\circ$; unghiul de extincție cca $2 - 3^\circ$.

Pertit. Neomogen, rezultatul dezamestecului dintre feldspatul sodic și cel potasic dintr-o soluție solidă. Lamelle fusiforme, guvițe de feldspat sodic în feldspatul potasic gazdă (antipertit: lamelle de feldspat potasic în feldspatul sodic gazdă).

După mărimea guvițelor se disting: pertit (vizibil cu ochiul liber), micropertit (vizibil la microscop), criptopertit (submicroscopic).

După caracterul feldspatului potasic: pertit sau microclin-pertit (microclinul este aproape totdeauna pertitic fiind formă de temperatură joasă, la care dezamestecul are loc în orice caz, din orice soluție solidă sodopotasică).

Gen.: în roci eruptive alcaline.

Rom.: Poiana Mărului (jud. Brașov), Ogradena (jud. Mehedinți), Ditrău (jud. Harghita), Turcoaia, Camena (Jud. Tulcea).

Feldspați calcosodici (Plagioclazi). Serie izomorfă cu termenii albit $[\text{Si}_3\text{AlO}_8]\text{Na}$ sau $6\text{SiO}_2 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Na}_2\text{O} = \text{Ab}$ (0-10% An) oligoclaz (10 - 30% An), andezin (30 - 50% An), labrador (50 - 70% An), bytownit (70 - 90% An), anortit $[\text{Si}_2\text{Al}_2\text{O}_8]\text{Ca}$ sau

$2\text{SiO}_2 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{CaO}$ (90 - 100% An). Formează două serii, D (de temperatură înaltă, în roci efuzive mai ales tinere) și G (de temperatură joasă, în roci intruzive, mai ales vechi și în roci metamorfice), cu proprietăți optice diferite, între care există și termeni intermediari, după raportul ordine-dezordine. Tri-clinici. Cris. dezvoltate, habitus tabular sau prismatic. Macle frecvente: în afara celor simple, comune cu feldspatii potasici (legea Karlsbad frecvență în roci eruptive, mai rară în roci metamorfice; legile de Manebach și Baveno, apărând numai în plagioclazii din rocile eruptive), mai apar, specifici plagioclazilor, macle (frecvent polisintetice) după legea Albitului - hemitropie normală după planul (010), având axul $\perp$ (010)-, legea Periclinului - hemitropie paralelă după un plan variabil irațional $\approx$ (001) numit "secțiunea rombică", având ca ax $[010]$ (ambele frecvente în toate tipurile de roci), precum și legea Albit - Karlsbad - hemitropie complexă - care nu apare niciodată în roci metamorfice.

Unghiul dintre clivaje la plagioclazi este de cca 86° (nume !). Cul. albă, cenușie, rar roză; Labradorul e negricios-verzui, cu irizații.

Micr.: proprietățile optice variază în mod continuu odată cu compoziția chimică. $n_m = 1,53 - 1,58$; $n_g - n_p = 0,008 - 0,012$; $\pm 2V = 77 - 90^\circ$; uneori prezintă structură zonală. Prin alterare trec în sericit, minerale argiloase, sau epidot și zoizit (saussuritizare).

As.: cordierit.

Gen.: a) lichid-magmatică în roci eruptive acide (termeni mai bogați în Ab) și bazice (termeni mai bogați în An);

b) pegmatitică; c) metamorfică regională și de contact; în general, conținutul în An crește odată cu temperatura metamorfismului.

2) Feldspatoizi $[Si_2O_4]$

Nefelin (eleelit). $[SiAlO_4]Na$ sau $2SiO_2 \cdot Al_2O_3 \cdot Na_2O$.

Hexagonal. Habitus columnar scurt; diseminat în roci. Agr. compacte. Cl. imperfect $(10\bar{1}0)$ și (0001) . Sp. concoidală - neregulată. $D = 5\frac{1}{2}$; Gsp. = 2,6. Cul. albă, cenușie, incolor tulbure (nume !). Luciu gras tipic pe spărtură (greu de recunoscut macroscopic).

Micr.: incolor, fără linii de clivaj, frecvent turbure, fără relief $N_g = cca 1,54$, $N_g - N_p = 0,003 - 0,005$, s.o.-, alungire-. De apatit se deosebește prin relief; de cuarț prin aspectul uneori tulbure și s.o.-. Se transformă ușor în sericit (pseudomorfoze de "liebenerit").

Gen.: în roci eruptive alcaline (sienite nefelinice, fonolite); nu poate coexista cu cuarțul; parag.: nefelin + feldspați sodopotasici + riebeckit + egirin.

Rom.: Ditrău (jud. Harghita), Orșova (jud. Mehedinți), Malaia (jud. Vâlcea).

Utiliz.: ceramică.

Sodolit. $[SiAlO_4]_6Na_8Cl_2$ sau $6SiO_2 \cdot 3Al_2O_3 \cdot 3Na_2O \cdot 2NaCl$.

Cubic. Habitus dodecaedric romboidal. Agr. compacte, depuneri pe crăpături în roci. Cl. potrivit (110) . Sp. concoidală-neregulată. $D = 5\frac{1}{2}$; Gsp. = 2,3. Cul. cenușie albastruie, albastră. Luciu sticlos pe fețe, gras pe spărtură.

Gen.: în roci alcaline.

Rom.: Ditrău (jud. Harghita), Ogradena (jud. Mehed.).

Cancrinit. $[(SiAlO_4)_6(CO_3)]Na_8Ca_4(H_2O)_{0-3}$. Hexagonal.

Habitus prismatic. Granule ~~alotricale~~ diseminate în roci. Cl. perfect (10 $\bar{1}$ 0). D = 5 $\frac{1}{2}$; Gsp. = 2,5. Cul. gălbue, roză. Luciu sticlos, pe fețele de clivaj sidefos.

Gen.: în roci alcaline.

Rpm.: Ditrău (jud. Harghita), Ogradena (jud. Mehed.).

Analcim. $[Si_2AlO_6]Na \cdot H_2O$. Cubic. Hab. trapezodric.

Agr. granulare, druze. Cl. lipsește. Sp. concoidală-neregulată. D = 5 $\frac{1}{2}$; Gsp. = 2,2. Cul. albă, gălbue, roz. Luciu sticles.

As.: zeoliți.

Gen.: hidrotermală.

Rom.: M. Metaliferi, Tulgheș (jud. Harghita), Moldova Nouă, Oravița (jud. Caraș Severin).

3) Scapolite. Seria izomorfă cu termenii marialit

$[(Si_3AlO_8)_6(Cl_2, SO_4, CO_3)]Na_8$, dipir, mizzenit, meionit
 $[(Si_2Al_2O_8)_6(Cl_2, SO_4, CO_3)]Ca_8$. Patratică. Hab. prismatic. Agr. granulare, radiare, compacte. Cl. perfect (100), imperfect (110). Sp. concoidală-neregulată. D = 6; Gsp. = 2,6-2,7. Cul. albă, cenușie, rar roșie, incolor. Luciu sticlos-sidefos.

As.: feldspați.

Gen.: pirometasomatică (metamorfică de contact);

paraz.: scapolite + granați + piroxeni + wollastonit.

Rom.: Moldova Nouă, Ocna de Fier (jud. Caraș-Severin), Vața (jud. Arad), M. Bihor, M. Vlădeasa.

4) Zeoliți. $[(Si, Al)_n O_{2m}]^X_p \cdot nH_2O$. Str.: rețele afina-

te cu canale. Prin încălzire apă se elimină treptat, putând fi

ulterior din nou absorbită, sau înlocuită cu molecule ale altor corpuri ("apă zeolitică"). Forma cristalografică nu se schimbă prin deshidratare; proprietățile optice se schimbă în funcție de conținutul de H_2O . Capacitate pronunțată pentru schimb de cationi. Agr. granulare, uneori radiar-fibroase, foioase. Cl. potrivit până la perfect după 1-2 direcții. Sp. concoidală. $D = 4 - 5\frac{1}{2}$; Gsp. = 2-2,5. Cul. în general albă, gălbue, cenușie, uneori roz, incolor. Luciu sticlos, la agr. fibroase luciu siferos.

Micr.: incolori, în general relief slab negativ, $Ng - Np = 0,001 - 0,014$; de obicei biaxi negativi.

Gen.: hidrotermală (caracterizează un anumit facies de metamorfism f. scăzut).

Rez.: M. Banatului, M. Metaliferi, M. Bihorului, Baia Mare (jud. Maramureș).

Utiliz.: dedurizarea apelor.

Natrolit. $[Si_3Al_2O_{10}]Na_2 \cdot 2H_2O$. Rombic.

Heulandit. $[Si_7Al_2O_{18}]Ca \cdot 6H_2O$. Monoclinic.

Desmin. (Stilbit). $[Si_7Al_2O_{18}]Ca \cdot 7H_2O$. Monoclinic.

Laumontit. $[Si_2AlO_6]_2 Ca \cdot 4H_2O$. Monoclinic.

VI. CARBONATI

1) Anhidri (tip AXO_3)

a) Seria carbonatilor romboedrici (a calcitului)

Str.: rețea ionică complexă (anizotropă) de tip romboedric cu fețe centrate asemănătoare cu o rețea de tip NaCl deformată prin turtirea celulei cubice în direcția unui A^3 al cubului. Atomii de Ca ocupă locul celor de Na, iar în lo-

cul atomilor de Cl apar grupe de CO_3 planare așezate paralel, fiind normale la A^{-6} .

Serie izomorfă numai pentru carbonații de Mg, Fe, Mn, Zn; cu Ca aceștia formează compuși definiți dubli. Cl. perfect romboedric ($10\bar{1}1$). Sp. concoidală. Luciu sticlos.

Mic.: transparentă, incolori, macle polisintetice; birefringență foarte ridicată, $N_g \rightarrow N_p = 0,171 - 0,240$, "alb superior"; uniaxi negativi; "pleocroism".

Calcit. CO_3Ca . Crist. frecvente, foarte bogate în combinații de fețe: predomină romboedrul ($01\bar{1}2$) ($02\bar{2}1$), scalenoedrul ($21\bar{3}1$), prisma hexagonală ($10\bar{1}0$), mai rar pinacoidul bazal (0001). Macle, frecvent pālisintetice (de presiune). Hab. romboedric, tabular, lamelar, columnar, prismatic. Agr. spatice (cu două sisteme de clivaje), granulare, fibroase, stalactitice, concentrice. $D = 3$; $G_{sp} = \text{cca } 2,7$. Cul. albă-lăptoasă, uneori colorat în nuanțe deschise (cenugiu, galben, roșu, brun) incolor. Urmă albă. Face efervescență cu acizii.

As.: cuarț, fluorină, baritină, gips.

Gen.: a) hidrotermală (mineral de gangă); b) sedimentară, de precipitație fizico-chimică și organogenă (în calcare); c) metamorfică regională și de contact (în marmure).

Rom.: Moldova Nouă, Sasca, Dognecea, Ocna de Fier (jud. Caraș-Severin), Băița Bihorului (jud. Bihor), Brad, Stănița (jud. Hunedoara), Baia de Arieș (jud. Alba), Cheia (jud. Cluj); c) Rușchița (jud. Caraș-Severin).

Utiliz.: var. perfect transparentă (spat de Islanda), în ind. optică; marmură, piatră ornamentală; var. comune în ind. materialelor de construcții (piatră de var), industria metalur-

gică (fondant).

Magnezit. CO_3Mg . Hab. romboedric. Agr. granulare, compacte, radiare. $D = 4 - 4\frac{1}{2}$; Gsp = cca 3. Cul. albă, galbenă, brună. Face efervescență cu HCl numai la cald, în pulbere.

Gen.: a) hidrotermală (gangă în zăcămintele filonienice de sulfuri sau provenit din transformarea metasomatică a dolomitelor); b) metamorfică hidrotermală în roci ultrabazice; c) metamorfică regională.

Oc.: a) Goleș, Bela Stena (RSFJ), Veitsch, Kraubath (Austria), Dubrava, Košice (RSC), RPD Coreeană; b) Ural (URSS).

Rom.: a) Rodna (jud. Bistrița-Năsăud), Stănișoara (jud. Hunedoara); b) Tisovița, Eibental (jud. Mehedinți), M. Parângului-Urdele.

Utiliz.: ind. metalurgică, la fabricarea materialelor refractare; minereu de Mg.

Siderit. (Sideroză) CO_3Fe . Hab. romboedric, uneori crist. cu fețe curbe. Agr. spatice, granulare, radiare (sferosiderite), oolitice. $D = 4 - 4\frac{1}{2}$; Gsp = cca 3,8. Cul. gălbui, brună (cafea cu lapte), cenușie. Face efervescență cu HCl numai la cald (la rece slabă).

Gen.: a) hidrotermală, cu gangă în zăcămintele filonienice de sulfuri, în filoane independente sau prin substituție metasomatică; b) metamorfică regională; parag.: siderit + ankerit + magnetit + hematit + clorit; c) sedimentară de precipitație fizico-chimică (frecvent sferosiderite sau oolite feruginoase), sau în asociație cu stratele de cărbuni ("black-bands").

Oc.: Freiberg (RDG), Příbram, Rudňany, Nižna Slana

(RSC), Siegerland (RFG), Erzberg (Austria), Rudabanya (RFU), Văreș (RSFJ), Bilbao (Spania), Coeur d'Alène (USA), b) Michipicoten, Steeprock Lake (Canada), Bakal (URSS).

Rom.: a) Baia Mare-mina Herja, Baia Sprie, Căvnic (jud. Maramureș); Delnița (jud. Suceava), Lueta, Mădăraș (jud. Harghita); b) Teliuc, Ghelar, Vădul Dobrii (jud. Hunedoara), Ruschița (jud. Carag-Severin); c) Căpușul Mic (jud. Cluj)-solute feruginoase; Anina (jud. Carag-Severin)-blakbands; Sadova (jud. Suceava), Covasna (jud. Covasna)-sferosiderite.

Utiliz.: minereu de Fe (48%Fe).

Ponit: $\text{CO}_3(\text{Fe}, \text{Mn})$.

Rodocrozit CO_3Mn . Crist rare, romboedrice, mici. Agr. granulare, compacte, concentrice, pămîtoase. $D = 4$; $Gsp = 3,6$. Cul. roză, rar cenușie-brună (prin alterare). Urmă albă. Face efervescență cu HCl cald.

Gen.: hidrotermală ca gangă; parag.: rodocrozit + rodonit + alabandină + PBCG + Au; b) sedimentară, de precipitație fizico-chimică; c) metamorfică regională; parag.: rodocrozit + rodonit + spessartin + tefroit + dannemorit.

Oc.: a) Butte-Montana (USA); b) Ciaturi-Georgia (URSS).

Rom.: a) Ilba, Baia Mare, Baia Sprie, Căvnic (jud. Maramureș), Rodna (jud. Bistrița-Năsăud), Roșia Montană, Baia de Arieș (jud. Alba), Săcărlimb (jud. Hunedoara)- descrisă pentru prima dată în lume-; c) Răzoare (jud. Maramureș), Ciocănești, Iacobeni, Vatra Dornei, Șarul Dornei, Broșteni (jud. Suceava), M. Sebegului, Delinești, Globurău (jud. Carag-Severin).

Smithsonit. CO_3Zn , Crist. mici. Agr compacte, pămîntoase, reniforme, stalactitice, radiare, cruste. $D = 5$; $Gsp =$ cca 4,3. Cul. albă, gălbue, verzue, cenuşie, brună. Luciu uneori sedefos. Face efervescenţă cu HCl cald.

Gen.: în zona de oxidare a zăcămintelor zincifere;
parag.: smithsonit + hemimorfit + ceruzit + anglezit + limonit.

Oc.: Bleiberg (Austria), Raibl (Italia), Broken Hill (Australia), Tsumeb (Namibia), Leadville (USA), Cerro de Pasco (Peru).

Rom.: Moldova Nouă, Sasca, Dognecea (jud. Caraş-Severin), Băiţa Bihorului (jud. Bihor), Săcărâmb (jud. Hunedoara), Căvnic (jud. Maramureş).

Utiliz.: minereu de Zn (52% Zn).

Subseria dolomitului. Carbonaţi dubli cu Ca.

Dolomit (dolomit). $(\text{CO}_3)_2 \text{CaMg}$. Hab. romboedric, crist. cu feţe curbe. Macle + polisintetice. Agr. granulare, compacte, zaharoide. $D = 3\frac{1}{2} - 4$; $Gsp = 2,9$. Cul. albă, cenuşie, uneori gălbue sau brună. Face efervescenţă cu HCl numai în pulbere.

Gen.: a) hidrotermală (min. de gangă); b) sedimentară; c) metamorfică regională.

Rom.: Baia Sprie, Căvnic (jud. Maramureş), Rodna (jud. Bistriţa-Năsăud), Baia de Arieş (jud. Alba), Săcărâmb (jud. Hunedoara); b) M. Rarăului, M. Tulgheşului, M. Apusenii, c) M. Bistriţei, M. Făgăraşului, M. Poiana Ruscă, M. Trascăului.

Utiliz.: ca material refractar în ind. metalurgică;
Ind. chimică.

Ankerit. $(\text{CO}_3)_2 \text{Ca(Fe, Mg, Mn)}$. Cul. cenuşie.

Gen.: a) hidrotermală (gangă); b) sedimentară; c) me-

tamorfică regională.

Rom.: a) Baia Sprie, Căvnic (jud. Maramureș), Baia de
Arieș (jud. Alba); b) Căpușul Mic (jud. Cluj); c) Ghelar, Te-
liuc (jud. Hunedoara).

b) Seria carbonaților rombici (a aragonitului).

Str.: atomii de Ca formează o rețea hexagonală compactă, comprimată în lungul axului senar; grupele planare de CO_3 se intercalează între planele de atomi de Ca.

Simetrie pseudohexagonală prin maclare ciclică. Hab. prismatic și bipiramidal. Cl. imperfect.

Micr.: transparenți, incolori, birefringență foarte ridicată, $\text{Ng} - \text{Np} = 0,150 - 0,280$, biaxi negativi - $2V = 8 - 26^\circ$.

Aragonit. CO_3Ca . Agr. radiare, fibroase, stalactitice, pisolitice, cruste. Sp. concoidală. $D = 3\frac{1}{2} - 4$; $G_{sp} = 2,9$. Cul. albă, cenușie, gălbue, verzue, incolore. Luciu sticlos pe fețe, gras pe spărtură. Cu HCl face efervescență dar mai slab decât calcitul.

Gen.: a) hidrotermală (inclusiv depuneri din izvoare termale), parag.: aragonit + zeoliți; b) sedimentară, în parte organogenă (în stratul de sidef al unor cochilii de moluște); parag.: aragonit + celestină + gips.

Oc.: a) Karlovy Vary (RSC); b) Molina-Aragon (Spania), Sicilia (Italia).

Rom.: a) Sarul Dornei (jud. Suceava), Moldova Nouă, Dognecea, Ocna de Fier (jud. Caraș-Severin), Covasna (jud. Covasna), Corund (jud. Harghita).

Ceruzit. CO_3Pb . Agr. compacte, radiare, reniforme, sta-

lactitice, pămîtoase. Pseudomorfoze după galenă. Sp. concol-dală. $D = 3 - 3\frac{1}{2}$; Gsp = cca 6,5. Cul. albă, cenușie, gălbue, brună. Urmă albă. Luciu adamantin pînă la gras. Face eferves-centă cu NO_3H .

As.: barit, celestină.

Gen.: în zona de oxidație a zăcămintelor de minereuri plumbifere; parag.: ceruzit + anglezit + piromorfit + smithsonit + hemimorfit + limonit.

Oc.: Leadville (USA); Cerro de Pasco (Peru), Broken Hill (Australia), Zimbabwe, Tsumeb (Namibia).

Rom.: Cîrlibaba, Gemenea (jüd. Suceava), Moldova Nouă, Sasca, Dognecea, Ruschița (jüd. Caraș-Severin), Rodna (jüd. Bistrița-Năsăud), Muncelul Mic (jüd. Hunedoara).

Utiliz.: minereu de Pb (78% Pb).

Witherit. CO_3Ba . Agr. sferoidale, reniforme, radiare, fibroase, foioase. Sp. neregulată. $D = 3\frac{1}{2}$; Gsp = 4,3. Cul. albă, cenușie, gălbue, incolor. Luciu sticlos, pe spărtură gras. Face efervescență cu HCl. Otrăvitor.

Gen.: hidrotermală.

Oc.: Northumberland (Anglia).

Rom.: Ostra (jüd. Suceava).

Utiliz.: ind. chimică, pentru obținerea combinațiilor de Ba.

Strontianit. CO_3Sr . Agr. compacte, radiare, fibroase. Cul. cenușie, gălbue, verzue, incolor.

Gen.: a) hidrotermală; b) sedimentară.

Utiliz.: prepararea Sr.

2) Hidroxiilați (*monoclinici*)

Malachit. $\text{CO}_3\text{Cu}_2(\text{OH})_2$. Monoclinic. Crist. rare. Hab. prismatic sau acicular. Agr. reniforme, stalactitice, concentrice, radiare-fibroase, pămîntoase, cruste. Cl. bun (001). Sp. concoidală. $D = 4$; Gsp. = 4. Cul. verde. Urma verde deschis. Luciu sticlos, mătăsos. Face efervescentă cu HCl.

Gen.: în zona de oxidație a zăcămintelor de minereuri cuprifere; parag: malachit + azurit + crisocol + cuprit + tenorit + calcantit + limonit.

Oc.: Mednorudiansk, Gumeșevsk-Ural (URSS), Shaba (Zair), Chessy (Franța).

Rom.: Bălan (jud. Harghita), Altîn Tepe (jud. Tulcea) Moldova Nouă, Sasca, Oravița, Dognecea (jud. Carag-Severin), Băița Bihorului (jud. Bihor), Baia de Arieș (jud. Alba), Căvnic (jud. Maramureș).

Utiliz.: piatră ornamentală; ind. vopselelor; mine-reu de Cu (57% Cu).

Azurit. $(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2\text{Cu}_3$. Monoclinic. Crist. rare. Hab. scurt prismatic, tabular. Agr. ca la malachit. Cl. bun (100), slab (021). $D = 3\frac{1}{2} - 4$; Gsp = 3,8. Cul. albastră. Urmă albastră deschis. Luciu sticlos. Face efervescentă cu HCl.

Gen., Oc., Rom., Utiliz.: ca la malachit (55% Cu).

3) Hidratati

Soda. (Natrit). $\text{CO}_3\text{Na}_2 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$. Monoclinic. Agr. granulare, făinoase, eflorescențe, cruste. Cl. bun (100). Sp. concoidală. $D = 1 - 1\frac{1}{2}$; Gsp = 1,4. Cul. albă, cenușie, gălbue, incolor. Luciu sticlos. Solubil în apă.

Gen.: sedimentară, de precipitație fizico-chimică (în lacuri).

Utiliz.: ind. chimică

VII. S U L F A T I

1. Anhidri (tip $A X O_4$)

Seria sulfatilor rombici. Serie izomorfă. Crist. în general frumoase. Hab. frecvent tabular, Agr. frecvent granulare. Sp. concoidală. $D = 3 - 3\frac{1}{2}$. Frecvent incolori sau albi.

Barit (Baritină). SO_4Ba . Agr. uneori foioase. Cl. perfect (001), bun (110), $Gsp = 4,5$. Cul. uneori gălbue. Luciu sticlos după (110), sedefos după (001).

As.: celestină, aragonit, calcit.

Micr.: incolor, relief +, $Ng-Np = 0,012$, $+2V = 37^\circ$.

Gen.: a) hidrotermală; parag: baritină + fluorină + Q.

b) sedimentară, de precipitație fizico-chimică.

Oc.: a) Freiberg (RDG), Příbram, Banská Štiavnica (RSC)

M. Harz (RFG), Cumberland (Anglia);

b) Meggen (RFG).

Rom.: a) Ostra (jud. Suceava), Somova (jud. Tulcea), Ilba, Nistru, Baia Sprie, Căvnic (jud. Maramureș), Brad (jud. Hunedoara);

b) Copăceni (jud. Cluj).

Utiliz.: noroaie de foraj, ind. chimică, pentru prepararea compuşilor de Ba.

Celestină. SO_4Sr . Frecvent și hab. prismatic. Uneori

agr. fibroase. Cl. perfect (001), bun (110). Gsp = 4. Cul. albă-albăstrue. Luciu sticlos-sidefos.

As.: barit.

Gen.: sedimentară de precipitație fizico-chimică; parag: celestină + aragonit + gips + stronțianit.

Oc.: Girgenti-Sicilia(Italia), Bristol (Anglia).

Rom.: Săndulești-Copăceni-Cheia (jud. Cluj).

Utiliz.: ind. zahărului, ind. chimică, pt. obținerea Sr.

Anglezit. SO_4Pb . Hab. izometric, scurt prismatic, piramidal. Cruste. Pseudomorfoze după galenă. Cl. imperfect după 2 direcții. Gsp = 6,3. Cul. cenușie, gălbue, negricioasă. Luciu adamantin spre gras.

As.: ceruzit, barit.

Gen.: în zona de oxidare a zăcămintelor plumbifere;

parag.: anglezit + ceruzit + piromorfit + smithsonit + hemimorfit + limonit.

Oc.: Anglia, Iglesias-Sardinia(Italia), Madjarovo (R.P. Bulgaria), Leadville(USA), Tsumeb (Namibia).

Rom.: Gemenea (jud. Suceava), Dognecea, Ocna de Fier (jud. Caraș-Severin), Baia Borșa-Toroiaga (jud. Maramureș).

Utiliz.: minereu de Pb. (68% Pb).

Anhidrit. SO_4Ca . Str.: rețea ionică complexă de tipul NaCl deformat, atomii de Ca ocupă locul Na, iar în locul Cl apar grupe de SO_4 ; fiecare atom de S e înconjurat de 4 atomi de O; fiecare Ca are ca vecini 8 atomi de O; atomii de O sînt înconjurați de un atom de S și doi de Ca. Crist. rare. Hab. prismatic, tabular. Agr. granulare compacte. fibroase. Cl. perfect (001), f. bun (010), bun (100). $D = 3\frac{1}{2}$; Gsp = cca 2,9. Cul. albă.

cenugie, albăstrue, roz. Luciu sticlos, sidefos după (001).

Gen.: sedimentară, de precipitație fizico-chimică; parag.: anhidrit + gips + sare gemă.

Oc.: Hanovra (RFG).

Rom.: Horodnic (jud.Suceava), Tg.Ocna (jud.Bacău), Ocnele Mari (jud.Vâlcea), Ocna Sibiului (jud.Sibiu), Turda (jud.Cluj).

Utiliz.: piatră ornamentală, ind. cimenturilor.

2) Hidratați

Gips. $\text{SO}_4\text{Ca} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Monoclinic. Hab.prismatic, tabular.

Macle în coadă de rândunică (vîrf de lance). Agr.fibroase, solzoase, compacte (alabastru). Cl.perfect (010). Sp. fibroasă sau concoidală. $D = 2$; $Gsp = 2,3$. Cul. albă, gălbue, cenugie, incolor. Luciu sidefos sau sticlos.

As.: anhidrit, barit, mică.

Gen.: a) sedimentară, de precipitație fizico-chimică;
b) hidrotermală.

Oc.: a) Germania de NW, Franța, Italia.

Rom.: a) Bazinul Transilvaniei (Eocen), Zona subcarpatică a Carpaților Orientali și Meridionali, partea nordică a Platformei Moldovenesti, M.Apuseni, Depresiunea Panonică (Miocen);

b) Moldova Nouă (jud.Carag-Severin), Baia Sprie (jud.Maramureș).

Utiliz.: ind.cimenturilor, piatră ornamentală (alabastru), fabricarea ipsosului și a stucului.

Polihalit. $(\text{SO}_4)_4\text{K}_2\text{Ca}_2\text{Mg} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Triclinic.

Kainit. $(\text{SO}_4|\text{Cl}) \text{K Mg} \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$. Monoclinic.

Kieserit. $\text{SO}_4 \text{Mg} \cdot \text{H}_2\text{O}$. Monoclinic.

Agr. granulare, compacte, cruste, eflorescențe. Cl. bun-perfect. $D = 2\frac{1}{2} - 3\frac{1}{2}$; Gsp = 1,7-2,7. Cul. albă, gălbuie, cenușie, roșie. Luciu gras. Solubile în apă; gust amar.

Gen.: sedimentară, de precipitație fizico-chimică; parag.: kainit + polihalit + kieserit + silvină + ~~marnallit~~ + sare gemă.

Oc.: Stassfurt (RDG), Kalug-Ucraina (URSS).

Rom.: Tg. Ocna-Gălean (jud. Bacău).

Utiliz.: primele două, ca îngrășăminte artificiale (săruri de K).

Melanterit. $\text{SO}_4 \text{Fe} \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$. Monoclinic. Agr. stalactitice, reniforme, capilare, cruste. Cl. perfect (001), bun (110). Sp. concoidală. $D = 2$; Gsp. = 1,9. Cul. verde deschisă, cenușie-neagră (rar, deși numele vine de la ea). Urmă albă. Luciu sticlos.

Gen.: în zona de alterare a zăcămintelor de sulfuri; parag.: melanterit + limonit + malachit + azurit.

Oc.: Rammelsberg (RFG), Falun (Suedia), Rio Tinto (Spania), Banská Štiavnica (RSC).

Rom.: Moldova Nouă (jud. Caraș-Severin), Deva, Săcășimb (jud. Hunedoara), Baia Sprie (jud. Maramureș).

Utiliz.: ind. vopselelor.

Calcantit. $\text{SO}_4 \text{Cu} \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$. Triclinic. Crist. naturale sînt rare. Agr. stalactitice, reniforme, radiare-fibroase. Cl. bun (110). Sp. concoidală. $D = 2\frac{1}{2}$; Gsp = 2,2. Cul. albastră. Luciu sticlos. Solubil în apă.

Gen.: în zona de oxidare a zăcămintelor cuprifere;
parag.: calcantit + cuprit + tenorit + malachit + azurit + crisocol + limonit.

Oc.: Rammelsberg (RFG), Rio Tinto (Spania), Mednourudiansk-Ural (URSS).

Rom.: Bălan (jud. Harghita), Altin Tepe (jud. Tulcea)
Moldova Nouă, Dognecea (jud. Caraș Severin), Deva (jud. Hunedoara).

Utiliz.: minereu de Cu. La stropitul viței de vie se utilizează calcantit artificial.

VIII. N I T R A T I

Nitronatrit (Salpetru sodic, de Chili). NO_3Na . Trigonal.

Nitrokalit (Salpetru potasic, de India). NO_3K . Rombic. Str.: rețele ionice complexe; nitronatritul are rețea de tipul carbonaților romboedrici iar nitrokalitul, de tipul celor rombici. Agr. granulare, eflorescențe, cruste. Cl. perfect. Sp. concoidală. $D = 2$; Gsp = cca 2,1. Cul. albă, cenușie, incolor. Luciu sticlos. Solubil în apă.

Gen.: sedimentară de precipitație fizico-chimică.

Oc.: Bolivia, Chile.

Utiliz.: ind. explozivilor, îngrășăminte chimice.

IX. B O R A T I

Ludwigit. $(\text{BO}_5)\text{Fe}^{3+}(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+})_2$. Rombic. Agr. fibroase, radiare, mai rar compacte. $D = 5$; Gsp = 4. Cul. neagră ca pana corbului, neagră violacee, neagră verzue. Luciu mătășos sau sticlos. Urma cenușie verzue.

Gen.: metamorfică de contact; parag.: ludwigit + magnetit + hematit + hedenbergit + granat + brucit.

Rom.: Ocna de Fier (descriș acolo prima dată în lume), Dognécea (jud. Caraș-Severin), Pietroasa, Budureasa (jud. Bihor).

X. C R O M A T I

Crocoit. CrO_4Pb . Monoclinic. Hab. prismatic, acicular. Agr. compacte, impregnațiuni. Cl. bun (110). Sp. concoidală-neregulată. $D = 2\frac{1}{2} - 3$; Gsp = 6. Cul. roșie-gălbue. Urmă portocalie. Luciu adamantin-gras.

As.: realgar, cinabru.

Gen.: în zona de oxidare a zăcămintelor plumbifere; parag.: crocoit + wulfenit + ceruzit + anglezit + piromorfit + limonit.

Oc.: Berezovsk-Ural (URSS), Tasmania.

Rom.: Moldova Nouă (jud. Caraș-Severin), Băița Bihorului (jud. Bihor).

XI. WOLFRAMATI și MOLIBDATI

Wolframit. $\text{WO}_4(\text{Mn}, \text{Fe})$. Serie izomorfă cu termenii: hübnerit WO_4Mn și ferberit WO_4Fe . Monoclinic. Str.: rețea ionică complexă, asemănătoare cu rețeaua anhidritului. Hab. tabular gros sau prismatic. Agr. compacte sau lamelare. Cl. perfect (010). Sp. neregulată. $D = 5$; Gsp = 7 - 7,5. Cul. brună închis-neagră. Urmă brună (nuanță roșcată pentru termenii Mn-feri, neagră pentru termenii Fe-feri). Luciu semimetalic.

Micr.: (refl). Se șlefuieste greu (ceva mai ușor decît pirita) avînd duritate mare. Crist. totdeauna idiomorfe,

frecvent zonate. Cul. cenușie, asemănătoare cu a blendei, ceva mai închisă față de magnetit. Strălucire scăzută, $R = 15\%$. Pleocroism de reflexie foarte slab. Efecte de anizotropie nu prea puternice (extincție oblică). Slabe reflexe interne brune.

Gen.: a) pegmatitică; parag.: wolframit + casiterit + columbit + feldspati + miche + cuarț;

b) hidrotermală, de temperatură înaltă; parag.: wolframit + casiterit + scheelit + molibdenit + arsenopirită + turmalină + cuarț.

Oc.: b) Pechtelgrün, Zinnwald (RFG) - Cinovec (RSC), Spania, Yunnan, Kiang-Si, Kuang-Tung (R.P.Chineză), R.D. Vietnam, Oruro, Potosi (Bolivia), Boulder-Colo. (USA).

Rom.: b) Oravița (jud. Caraș-Severin), Baia Sprie (jud. Maramureș).

Utiliz.: minereu de W (60% W).

Scheelit. WO_4Ca . Patratic. Hab. piramidal, rar tabular. Agr. compacte (rar), cruste. Cl. bun (111). Sp. neregulată. $D = 4\frac{1}{2}$; Gsp = cca 6. Cul. albă cenușie, gălbue sau brună; incolor. Urmă albă. Luciu adamantin pînă la gras.

Gen.: a) pirometasomatică (metamorfică de contact); parag.: scheelit + bismutină + wollastonit + granați + diopsid + calcit; b) hidrotermală de temperatură înaltă; parag.: scheelit + wolframit + casiterit + molibdenit + turmalină + cuarț.

Oc.: a) Tîrnăuș, Liangar (URSS).

b) Cornwall (Anglia) Oruro (Bolivia).

Rom.: a) Sasca, Oravița (jud. Caraș-Severin), Băița Bihorului (jud. Bihor);

b) Baia Sprie, M. Tibleș (jud. Maramureș).

Utiliz. minereu de W (64% W).

Wulfenit. MoO_4Pb . Patratic. Habitus tabular sau piramidal. Agr. compacte, cavernoase, cruste. Cl. bun (111).
 $D = 3$; $Gsp = 6,7$. Sp. concoidală-neregulată. Cul. galbenă, portocalie, brună. Urmă albă. Luciu adamantin sau rășinos.

Gen.: în zona de oxidare a zăcămintelor plumbifere;
parag.: wulfenit + crocoit + ceruzit + anglezit + piromorfit +
+ limonit.

Oc.: Příbram (RSC), Bleiberg (Austria).

Rom.: Sasca, Ruschița (jud. Caraș-Severin), Băița Bihorului (jud. Bihor), Deva (jud. Hunedoara).

Utiliz.: minereu de Mo (26% Mo).

XII. FOSFATI și ARSENIATI

1) Anhidri

Monazit. $\text{PO}_4(\text{Ce}, \text{La}, \text{Th})$. Monoclinic. Hab. tabular sau prismatic. Cl. perfect (100), bun (010); separație (001).
Sp. concoidală-neregulată. $D = 5 - 5\frac{1}{2}$; $Gsp = 4,6 - 5,4$. Cul. galbenă, brună, roșie. Urmă incoloră, albă-gălbue. Luciu rășinos.

Gen.: a) constituent accesoriu în roci intrusive acide (granite) și în gnaise. b) în pegmatite; c) în aluviuni.

Oc.: b) Rep. Malgășe, Arendal (Norvegia); c) Brazilia, India.

Rom.: a-c) Ditrău (jud. Harghita).

Utiliz.: sursă de Th și pământuri rare (La, Y etc.).

Apatit. $(\text{PO}_4)_3 \text{Ca}_5(\text{F}, \text{Cl})$. Hexagonal. Hab. prismatic, columnar, acicular, uneori tabular. Agr. granulare, compacte, radiare-fibroase (în fosforit). Cl. imperfect (0001). Sp. concoidală. $D = 5$; $Gsp = 3,2$. Cul. albă, verzue, albastruie, gălbue, incolor. Luciu sticlos pe fețe gras pe spărtură.

Micr.: incolor, fără linii de clivaj, relief pozitiv.
 $\text{Ng} - \text{Np} = 0,003$, ext. dreaptă, uniax negativ, alungire negativă.

Gen.: a) lichid-magmatică (mineral accesoriu în aproape toate rocile eruptive); b) pegmatitică; c) sedimentară (în fosforite).

Oc.: a) Kiruna (Suedia), Hibir (URSS); c) Platforma rusă (URSS), Africa de N.

Rom.: b) Răzoare (jud. Maramureș), Teregoa (jud. Caraș-Severin).

Utiliz.: îngrășămintă minerale.

Piromorfit. $(\text{PO}_4)_3 \text{Pb}_5 \text{Cl}$. Hexagonal. Hab. prismatic, columnar, de butoiș. Agr. sferoidale, reniforme, în ciorchine, cruste. Cl. lipsește. Sp. concoidală-neregulată. $D = 3\frac{1}{2} - 4$; $Gsp = \text{cca } 7$. Cul. verde, uneori gălbue sau brună, rareori altfel colorat sau incolor. Urmă albicioasă. Luciu adamantin-gras.

Gen.: în zona de oxidare a zăcămintelor plumbifere;
parag.: piromorfit + wulfenit + crocoit + ceruzit + anglezit + limonit.

Oc.: Berezovsk-Ural (URSS), Banská-Štiavnica, Příbram (RSC), Freiberg/Johann-Georgenstadt (RDG).

Rom.: Sasca, Oravița, Dognecea, Ruschița (jud. Caraș-Severin), Băița Bihorului (jud. Bihor), Bucium (jud. Alba), Căvnic (jud. Maramureș).

2) Hidratati

Vivianit. $(\text{PO}_4)_2 \text{Fe}_3^{2+} \cdot 8 \text{H}_2\text{O}$. Monoclinic. Hab. columnar, prismatic sau acicular. Agr. radiare, fibroase, reniforme, pămîtoase. Cl. perfect (010). Sp. fibroasă. $D = 2$; $Gsp = 2,7$. Cul. albastră, uneori cu nuanță verzue, incolor. Urmă albă-albăstrue. Luciu sidefos pe fețele de clivaj, sticlos pe spărtură.

As.: azurit.

Gen.: a) în zona de alterare a zăcămintelor metalifere; parag.: vivanit + limonit + melanterit;

b) sedimentar-organogen.

Oc.: a) Cornwall (Anglia), Bolivia; b) Kerzi (URSS).

Rom.: a) Baia Mare-mina Herja (jud. Maramureș), Zlatna, Mușca (jud. Alba).

Utiliz.: vopselărie.

Eritrină. $(\text{As O}_4)_2 \text{Co}_3 \cdot 8 \text{H}_2\text{O}$. Monoclinic. Crist. rare mici. Hab. acicular. Agr. radiare, lamelare, reniforme, pămîtoase. Cl. perfect (010). $D = \text{cca } 2$; $Gsp = \text{cca } 3$. Cul. roșie de piersică sau roz de smeură. Urmă roșietică deschisă. Luciu sticlos, pe fețele de clivaj sidefoase.

Gen.: în zona de oxidare a zăcămintelor cobaltifere.

Oc.: Schneeberg (RDG).

Rom.: Bădeni (jud. Argeș), Oravița (jud. Caraș-Severin).

Annabergit. $(\text{As O}_4)_2 \text{Ni}_3 \cdot 8 \text{H}_2\text{O}$. Monoclinic. Cul. verde de măr.

Gen.: în zona de oxidare a zăcămintelor nichelifere.

Rom.: Bădeni (jud. Argeș).

"Mice uranifere"

Autunit. $(\text{PO}_4)_2\text{Ca}(\text{UO}_2)_2 \cdot 10-12 \text{H}_2\text{O}$. Patratic. Crist. mici. Hab. tabular subțire sau gros, lamelar, solzos ("mică"). Agr. solzoase, pămîntoase, cruste. Cl. perfect (001), ca la mice. $D = 2 - 2\frac{1}{2}$; Gsp = cca 3,1. Cul. galbenă de lămîie, uneori verzue. Urmă galbenă palidă. Luciu sticlos; pe fețele de clivaj: sidefos.

Capacitate pronunțată pentru schimb de cationi.

Prin deshidratare trece în meta-autunit ($\leq 6\text{H}_2\text{O}$).

Gen.: în zona de oxidare a zăcămintelor uranifere;
parag.: autunit + torbernit + pechblendă + uranofan.

Oc.: Autun (Franța), Johann-Georgenstadt (RDG), Shaba (Zair), Platoul Colorado (USA).

Utiliz.: minereu de U.

Torbernit. $(\text{PO}_4)_2\text{Cu}(\text{UO}_2)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$. Patratic. Hab. tabular, lamelar, solzos. Agr. granulare, pămîntoase, diseminări, rozete. Cl. perfect (001), ca la mice. $D = 2 - 2\frac{1}{2}$; Gsp = 3,3 - 3,6. Cul. verde ca iarba, verde de smarald, mai rar verde de măr. Urmă verzue palidă. Luciu sticlos; pe fețele de clivaj: sidefos.

Prin deshidratare trece în metatorbernit ($\leq 8\text{H}_2\text{O}$).

Gen.: în zona de oxidare a zăcămintelor cupro-uranifere.

Oc.: Schneeberg, Johann-Georgenstadt (RDG), Jachymov (RSC), Shingolobwe (Zair).

Utiliz.: minereu de U (14-15% U).

BIBLIOGRAFIE

1. Betehtin A.G.: Curs de mineralogie. Ed. tehnică, București, 1953.
2. Bolewski A.: Determinarea mineralelor. Ed. tehnică, București, 1976.
3. Codarcea Al.: Mineralogia și petrografia - Manualul inginerului de mine I. Ed. tehnică, București, 1951.
4. Deer W.A., Howie R.A., Zussman J.: Rock-forming Minerals. Longmans, London, 1962.
5. Ianovici V.; Stiopol V., Constantinescu E.: Mineralogie. Ed. didactică și pedagogică, București, 1979.
6. Mastacan G., Mastacan I.: Mineralogie. Ed. tehnică, București, 1976.
7. Dana, J.D., Palache Ch., Berman H., Frondell Cl.: The System of Mineralogy. Wiley, New York 1946-1951.
8. Philipsborn H.V.: Tafeln zum Bestimmen der Minerale nach äusseren Kennzeichen, Schweizerbart, Stuttgart, 1967.
9. Ramdohr P.: Klockmann's Lehrbuch der Mineralogie Enke, Stuttgart, 1942.
10. Ramdohr P.: Die Erzminerale und ihre Verwachsungen, Akademie-Verlag, Berlin, 1955.
11. Rădulescu D., Dimitrescu R.: Mineralogia topografică a României, Ed. Academiei RSR, București, 1966.
12. Streckelsen A., Popescu M.: Mineralogie descriptivă (litografiat) București, 1933.
13. Strunz H.: Mineralogische Tabellen, Akad., Verlagsges., Leipzig, 1957.

4. Tröger E.;

Optische Bestimmung der gesteinsbildenden Minerale, Schweizerbart, Stuttgart, 1959-1967.

5. Winchell A.N.,
Winchell H.:

Elements of Optical Mineralogy, New York, 1951.

